MINISTERUL AGRICULTURII,
INDUSTRIEI ALIMENTARE SI APELOR
ACADEMIA DE STIINTE AGRICOLE SI SILVICE

ANALE

INSTITUTUL DE CERCETĂRI PENTRU CULTURA
CARTOFULUI ŞI A SFECLEI DE ZAHĂR — BRAŞOV

CARTOFUL

VOL. III

CENTRUL DE INFORMARE ŞI DOCUMENTARE
PENTRU AGRICULTURĂ ŞI SILVICULTURĂ

Redacția și Administrația : str. Fundăturii 2, Brașov

Se face schimb de publicații cu instituțiile similare din țară și străinătate

Managing and Editorial Office : str. Fundăturii 2
Brașov, Romania

Exchange of publications is possible with similar institutes at home and abroad

Redaktion und Verwaltung : str. Fundăturii 2
Brașov, Rumänien

Publikationsaustausch mit Fachinstituten im Lande und Ausland

Редакция и администрация: стр. Фундэтурий, 2
Брашов, Румыния

Производится обмен работами с нместными и зарубежными научными учреждениями

MINISTERUL AGRICULTURII, INDUSTRIEI ALIMENTARE ŞI APELOR

ACADEMIA DE ŞTIINŢE AGRICOLE ŞI SILVICE

ANALE

INSTITUTUL DE CERCETĂRI PENTRU CULTURA CARTOFULUI ŞI SFECLEI DE ZAHĂR — BRAŞOV

CARTOFUL

vol. III

CENTRUL DE INFORMARE ŞI DOCUMENTARE
PENTRU AGRICULTURĂ ŞI SILVICULTURĂ
BUCUREŞTI
1972

COMITETUL DE REDACȚIE

M. BERINDEI, redactor responsabil;
T. GOREA, N. COJOCARU, H. BREDT, membri;
T. CATELLY, secretar științific de redacție

Redactor responsabil: ALEXANDRA ȘERBĂNESCU
Tehnoredactor: ION GHICA
Corectori: ANETA MATEESCU, ALMA GIURUMIA

Dat la cules: 11.05.1972. Bun de tipar: 25.09.1972. Tiraj: 1200 exempl. broșate. Format 700 × 1000/16. Hîrtie velină scris I/A de 80/gm². Coli editoriale: 41. Coli tipar: 24,50+4,50 fișele. A. 9276/1972. C.Z. pentru bibliotecile mari și mici: 63 (05).

Lucrare executată sub cd. 348 la I. P. Tiparul, Str. Fabrica de Chibrituri nr. 9—11, București

SUMAR

Pag.

M. BERINDEI, T. CATELLY, I. SOCOL, I. FODOR, S. MAN şi S. MUREŞAN, Bazine specializate pentru cultura cartofului în România 15

T. GOREA, Posibilităţi de încrucişare a formelor dihaploide de cartof 33

T. CATELLY şi H. GROZA, Variabilitatea caracterului de dinamica formării producţiei în populaţiile hibride de cartof 49

I. FODOR, Variabilitatea conţinutului de amidon în populaţiile hibride de cartof 55

S. MUREŞAN şi V. BUDUŞAN, Comportarea unor soiuri de cartof din import în condiţiile Ţării Bîrsei 61

MARIA NĂFORNIŢĂ şi S. MUREŞAN, Comportarea unor soiuri de cartof în Cîmpia Banatului 67

M. BERINDEI, EUGENIA TĂNĂSESCU, ELENA SCURTU şi P. ZĂHAN, Contribuţii la stabilirea influenţei mărimii tuberculilor pentru sămînţă şi a desimii de plantare asupra producţiei de cartof 73

GH. OLTEANU, Indici biochimici determinaţi cu ajutorul electroforezei în gel de poliacrilamidă şi al cromatografiei pe coloană la sămînţa şi tuberculii de cartof 87

W. COPONY şi DRAGA SCHĂCHTER, Variaţia unor indici de calitate la cartof în funcţie de soi, mărimea tuberculilor şi producţia de tuberculi la cuib 97

I. BRETAN, S. GLIGOR şi I. SIMIONESCU, Observaţii cu privire la comportarea unor soiuri de cartof, comparativ cu alte plante de cultură, în condiţiile anului 1970, caracterizat prin exces de umiditate 105

I. SIMIONESCU şi I. BRETAN, Comportarea principalelor plante de cultură în condiţii ecologice specifice versanţilor şi terenurilor plane 111

D. SCURTU, Influenţa îngrăşămintelor asupra sistemului radicular şi fotosintezei la cartof 119

D. DAVIDESCU şi L. REICHBUCH, Efectul îngrăşămintelor asupra producţiei şi calităţii cartofului din Podişul Sucevei 127

L. REICHBUCH, ELISABETA MOGA şi STELA NITU, Eficienţa îngrăşămintelor aplicate la cartof în cadrul unei rotaţii de patru ani 137

Pag.

MARIA BÂRSAN, Efectul îngrăşămintelor aplicate la cartof pe nisipurile din sud-estul Transilvaniei 147

H. BREDT, M. BERINDEI, W. COPONY, V. BUZOIANU, S. MUREŞAN şi L. REICHBUCH, Rezultate preliminare privind aplicarea diferenţiată a îngrăşămintelor la cartof, pe bazine specializate 157

E. STEPĂNESCU, Influenţa adîncimii şi a modului de încorporare a gunoiului de grajd, a îngrăşămintelor chimice şi a liantului Aracet S.F. asupra producţiei de cartof 171

LUCIA DRAGOMIR, M. BERINDEI, EUGENIA TĂNĂSESCU, H. BREDT, I. MĂZĂREANU şi O. SEGĂRCEANU, Influenţa îngrăşămintelor complexe asupra producţiei de cartof 177

M. BERINDEI, W. COPONY şi M. TOFAN, Interpretarea unei experienţe cu îngrăşăminte la cartof, prin metoda funcţiilor de producţie 193

L. TAMAS, Reducerea lucrărilor de întreţinere în cultura cartofului 203

I. BRETAN şi I. SIMIONESCU, Influenţa spaţiului de nutriţie şi a mărimii tuberculilor plantaţi asupra producţiei cartofului 215

M. BERINDEI, A. CANARACHE, H. BREDT, S. MUREŞAN şi W. COPONY, Influenţa gradului de compactare a solului asupra unor indici de producţie şi calitate la cartof 225

H. BREDT şi A. POPESCU, Influenţa compactării solului în cultura mecanizată a cartofului asupra producţiei de tuberculi 243

V. BUZOIANU, Posibilităţi de reducere a vătămărilor mecanice la recoltarea cartofului extratimpuriu 251

M. BERINDEI, P. ZĂHAN, H. BREDT, L. TAMAS, I. MĂZĂREANU, EUGENIA TĂNĂSESCU şi A. POPESCU, Contribuţii cu privire la tehnologia culturii cartofului în condiţii de mecanizare 259

N. ŞARPE, H. BREDT, I. VLĂDUŢIU, P. ZĂHAN, L. TAMAS, EUGENIA TĂNĂSESCU, I. MĂZĂREANU, M. RĂŞCĂNESCU şi M. GUŢĂ, Efectul erbicidelor pe bază de triazine combinate şi derivaţi ai ureei în combaterea buruienilor din cultura cartofului 273

I. VLĂDUŢU, H. BREDT, ELENA SCURTU, M. GUŢĂ, M. RĂŞCĂNESCU şi I. MĂZĂREANU, Cercetări privind stabilirea factorului de selectivitate a cartofului faţă de erbicide, în funcţie de soi şi condiţiile pedoclimatice 283

I. CUPŞA, Stabilirea rezistenţei relative a frunzelor de cartof la atacul ciupercii *Phytophthora infestans* (Mont.) de By. în condiţii de cîmp şi laborator 311

I. CUPŞA, Sporularea ciupercii *Phytophthora infestans* (Mont.) de By. pe tuberculii de cartof, în cursul creşterii lor în sol 331

I. IGNĂTESCU, Dinamica dezvoltării ciupercii *Phytophthora infestans* (Mont.) de By. la cîteva soiuri de cartof plantate în diferite epoci 337

M. BERINDEI, I. CUPŞA şi N. COSTACHE, Eficacitatea combaterii manei cartofului (*Phytophthora infestans* (Mont.) de By.) prin stropire cu volum redus de soluţie 349

B. PLĂMĂDEALĂ, Atac al ciupercii *Alternaria tenuis* Ness la cartof 359

Pag.

B. PLĂMĂDEALĂ, Efectul unor erbicide asupra ciupercilor *Rhizoctonia solani* Kühn, *Alternaria* sp. și *Fusarium* sp. 365

I. ȘANDRU, C. MANOLACHE, T. SĂPUNARU, V. BRUDEA și N. STAICU, Aspecte privind combaterea gîndacului din Colorado (*Leptinotarsa decemlineata* Say) cu produse pe bază de DDT și Lindan 373

I. SOCOL și L. VERES, Concentrarea și specializarea în cultura cartofului a cooperativelor agricole de producție din județul Covasna 381

CONTENTS

Page

M. BERINDEI, T. CATELLY, I. SOCOL, I. FODOR, S. MAN and. S. MUREȘAN, Basins specialized in potato cropping in Romania 15
T. GOREA, Possibilities of crossing dihaploid potato plants 33
T. CATELLY and H. GROZA, Variability of the feature of yield formation dynamics in hybrid potato populations 49
I. FODOR, Starch content variability in potato hybrid populations 55
S. MUREȘAN and V. BUDUȘAN, Behaviour of some imported potato varieties in the conditions of the Țara Bîrsei 61
MARIA NĂFORNIȚĂ and S. MUREȘAN, Behaviour of some potato varieties in the conditions of the Banat Plain 67
M. BERINDEI, EUGENIA TĂNĂSESCU, ELENA SCURTU and P. ZĂHAN, Influence of seed tuber size on planting density and yield of potatoes . . 73
GH. OLTEANU, Determination of certain biochemical indexes of potato seed and tubers by polyacrylamide gel electrophoresis and column cromatography 87
W. COPONY and DRAGA SCHĂCHTER, Variations in certain quality indexes in potato as a function of variety, tuber size and tuber number per hill 97
I. BRETAN, S. GLIGOR and I. SIMIONESCU, Remarks on the behaviour of some potato varieties as compared to other crops, in the excessive moisture conditions of the year 1970 105
I. SIMIONESCU and I. BRETAN, Behaviour of the main crops in the specific ecological conditions existing on slopes and flat areas 111
D. SCURTU, Influence of fertilizers on root system and photosynthesis in potato 119
D. DAVIDESCU and L. REICHBUCH, Fertilizer effect on yield and quality of potato in Suceava highland 127
L. REICHBUCH, ELISABETA MOGA and STELA NITU, Efficiency of fertilizers applied on potato in a four years rotation 137
MARIA BÂRSAN, Effect of fertilizers applied to potato on the South-Eastern Transylvania sands 147
H. BREDT, M. BERINDEI, W. COPONY, V. BUZOIANU, S. MUREȘAN and L. REICHBUCH, Preliminary results concerning differential fertilization of potato in specialized centers 157

Page

E. STEPĂNESCU, Influence of depth and method of incorporating into the soil the manure, chemical fertilizers and Aracet S. F. binder, on potato yield 171
LUCIA DRAGOMIR, M. BERINDEI, EUGENIA TĂNĂSESCU, H. BREDT, I. MĂZĂREANU and O. SEGĂRCEANU, Effect of complex fertilizers on potato yield 177
M. BERINDEI, W. COPONY and M. TOFAN, Interpretation of a fertilizer experiment by yield functions method 183
L. TAMAS, Reduction of cultural practices applied in potato cropping 203
I. BRETAN and I. SIMIONESCU, Influence of space available for plant nutrition on potato yield 215
M. BERINDEI, A. CANARACHE, H. BREDT, S. MUREȘAN and W. COPONY, Influence of soil compaction on certain yield and quality indexes in potato 225
H. BREDT and A. POPESCU, Influence of soil compaction in mechanized potats growing, on the tuber yield 243
V. BUZOIANU, Reduction of mechanical damage in harvest of extra-early potatoes 251
M. BERINDEI, P. ZĂHAN, H. BREDT, L. TAMAS, I. MĂZĂREANU, EUGENIA TĂNĂSESCU and A. POPESCU, Contribution to the study of potato cropping technology under mechanization 259
N. ȘARPE, H. BREDT, I. VLĂDUȚIU, P. ZĂHAN, L. TAMAS, EUGENIA TĂNĂSESCU, I. MĂZĂREANU, M. RĂȘCĂNESCU and M. GUȚĂ, Effect of combined triazins and urea derivatives on weed control in potato crops 273
I. VLĂDUȚU, H. BREDT, ELENA SCURTU, M. GUȚĂ, M. RĂȘCĂNESCU and I. MĂZĂREANU, Researches on establishing the herbicide selectivity factor of potato as a function of variety and pedoclimatic conditions 283
I. CUPȘA, Establishing the relative resistance of potato leaves to *Phytophthora infestans* (Mont.) de By. under field and laboratory conditions 311
I. CUPȘA, *Phytophthora infestans* (Mont.) de By. sporulation on potato tubers during their development in the soil 331
I. IGNĂTESCU, Development of *Phytophthora infestans* (Mont.) de By. on certain potato varieties planted at different periods 337
M. BERINDEI, I. CUPȘA and N. COSTACHE, Efficiency of potato blight (*Phytophthora infestans* (Mont.) de By.) control by spraying with low solution levels 349
B. PLĂMĂDEALĂ, *Alternaria tenuis* Ness infections on potato 359
B. PLĂMĂDEALĂ, Effect of certain herbicides on the funguses *Rhizoctonia solani* Kühn, *Alternaria* sp. and *Fusarium* sp. 365
I. ȘANDRU, C. MANOLACHE, T. SĂPUNARU, V. BRUDEA and N. STAICU, Control of Colorado beetle (*Leptinotarsa decemlineata* Say) with DDT and Lindan products 373
I. SOCOL and L. VEREȘ, Concentration and specialization of Covasna district agricultural co-operatives in potato cropping 381

INHALT

Seite

M. BERINDEI, T. CATELLY, I. SOCOL, I. FODOR, S. MAN und S. MUREŞAN, Für den Kartoffelanbau in Rumänien spezialisierte Gebiete . . . 15

T. GOREA, Kreuzungsmöglichkeiten dihaploider Formen bei Kartoffeln . . . 33

T. CATELLY und H. GROZA, Variabilität des Merkmals der Ertragsbildungsdynamik in Kartoffelhybridpopulationen 49

I. FODOR, Variabilität des Stärkegehaltes bei Kartoffelhybridpopulationen 55

S. MUREŞAN und V. BUDUŞAN, Verhalten einiger importierter Kartoffelsorten unter den Bedingungen der Ţara Bîrsei 61

MARIA NAFORNIŢĂ und S. MUREŞAN, Verhalten einiger Kartoffelsorten in der Banater Ebene 67

M. BERINDEI, EUGENIA TĂNĂSESCU, ELENA SCURTU und P. ZĂHAN, Beiträge zur Festlegung des Einflusses der Grösse von Pflanzgutknollen und Pflanzdichte auf den Kartoffelertrag 73

GH. OLTEANU, Säulenchromatographische und elektrophoretische Bestimmung biochemischer Kennziffern mit Polyacrylamidgel bei Kartoffelsamen und -knollen 87

W. COPONY und DRAGA SCHÄCHTER, Variation von Qualitätsmerkmalen bei Kartoffeln in Abhängigkeit von Sorte, Knollengrösse und Knollenertrag je Nest 97

I. BRETAN, S. GLIGOR und I. SIMIONESCU, Beobachtungen über das Verhalten einiger Kartoffelsorten im Vergleich zu anderen Kulturpflanzen im regenreichen Jahr 1970 105

I. SIMIONESCU und I. BRETAN, Verhalten der wichtigsten Kulturpflanzen unter typischen Standortbedingungen auf Hanggelände und Ebenen 111

D. SCURTU, Düngemitteleinfluss auf Wurzelsystem und Photosynthese bei Kartoffeln 119

D. DAVIDESCU und L. REICHBUCH, Düngemitteleinfluss auf Kartoffelertrag und -qualität auf der Hochebene von Suceava 127

L. REICHBUCH, ELISABETA MOGA und STELA NITU, Wirksamkeit von Düngemitteln bei Kartoffeln innerhalb einer vierjährigen Fruchtfolge 137

Seite

B. PLĂMĂDEALĂ, Kartoffelbefall mit *Alternaria tenuis* Ness 359
B. PLĂMĂDEALĂ, Wirkung einiger Herbizide auf die Pilze *Rhizoctonia solani*, Kühn, *Alternaria* sp. und *Fusarium* sp. 365
I. ŞANDRU, C. MANOLACHE, T. SĂPUNARU, V. BRUDEA und N. STAICU, Kartoffelkäferbekämpfung (*Leptinotarsa decenulineata* Say) mit Schädlingsbekämpfungsmitteln auf Grund von DDT und Lindan 373
I. SOCOL und L. VEREŞ, Konzentration und Spezialisierung des Kartoffelanbaus in den Landwirtschaftlichen Produktionsgenossenschaften des Kreises Covasna 381

Seite

MARIA BÎRSAN, Düngemittelwirkung bei Kartoffelkulturen auf Sandböden im Süd-Osten von Transylvanien 147

H. BREDT, M. BERINDEI, W. COPONY, B. BUZOIANU, S. MUREŞAN und L. REICHBUCH, Vorläufige Ergebnisse unterschieldlichen Düngemitteleinsatzes bei Kartoffelkulturen verschiedener Anbaugebiete 157

E. STEPĂNESCU, Einfluss der Einbringungstiefe und -art von Stallmist, chemischen Düngemitteln und des Bindemittels Aracet S. F. auf den Kartoffelertrag 171

LUCIA DRAGOMIR, M. BERINDEI, EUGENIA TĂNĂSESCU, H. BREDT, I. MĂZĂREANU und O. SEGĂRCEANU, Einfluss der Mehrnährstoffdüngemittel auf den Kartoffelertrag 177

M. BERINDEI, W. COPONY und M. TOFAN, Ausweitung eines Düngungsversuches bei Kartoffelkulturen mit Hilfe von Ertragsfunktionen . . 183

L. TAMAS, Verminderung der Pflegearbeiten bei Kartoffelkulturen 203

I. BRETAN und I. SIMIONESCU, Einfluss des Standraumes und der Knollengrösse auf den Kartoffelertrag 215

M. BERINDEI, A .CANARACHE, H. BREDT, S. MUREŞAN und W. COPONY, Einfluss des Bodenverdichtungsgrades auf einige Ertrags- und Qualitätskennziffern bei Kartoffelkulturen 225

H. BREDT und A. POPESCU, Einfluss der Bodenverdichtung nach mechanisierter Bestellung der Kartoffelkultur auf den Knollenertrag 243

V BUZOIANU, Verminderung der mechanischen Schäden bei der Ernte beosnders frühreifer Kartoffeln 251

M. BERINDEI, P. ZĂHAN, H. BREDT, L. TAMAS, I. MĂZĂREANU, EUGENIA TĂNĂSESCU und A. POPESCU, Beiträge zur Kartoffelkulturtechnologie bei Mechanisierung 259

N. ŞARPE, H. BREDT, I. VLADUŢIU, P. ZĂHAN, L. TAMAŞ, EUGENIA TĂNĂSESCU, I. MĂZĂREANU, M. RĂŞCĂNESCU u d M. GUŢĂ, Wirkung von Herbiziden, die Mischtriazine und Harnstoffverbindungen enthalten, bei der Unkrautbekämpfung in Kartoffelkulturen 273

I. VLĂDUŢU, H. BREDT, ELENA SCURTU, M. GUŢĂ, M. RĂŞCĂNESCU und I. MĂZĂREANU, Untersuchungen zur Bestimmung des Selektivitätsfaktors der Kartoffel gegenüber Herbiziden in Abhängigkeit von Sorte und Standortbeidingungen 283

I. CUPŞA, Ermittlung der relativen Kartoffelblattwirderstandsfähigkeit gegenüber *Phytophthora infestans* (Mont.) de By Befall unter Feld- und Laboratoriumsbedingungen 311

I. CUPŞA, Sporenbildung des Pilzes *Phytophthora infestans* (Mont.) de By. auf den Knollen der Kartoffelpflanzen während ihrer Bildung im Boden 331

I. IGNĂTESCU, Entwicklungsrythmus des Pilzes *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary bei einigen zu verschiedenen Terminen ausgepflanzten Kartoffelsorten 337

M. BERINDEI, I. CUPŞA und N. COSTACHE, Wirksamkeit einer Bekämpfung des Falschen Mehltaus bei der Kartoffel (*Phytophthora infestans* (Mont.) de By.) durch Spritzung mit geringer Lösungsmenge 349

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

М. БЕРИНДЕЙ, Т. КАТЕЛЛИ, И. СОКОЛ, И. ФОДОР, С. МАН и С. МУРЕШАН, Специализированные картофелеводческие бассейны в Румынии 15

Т. ГОРЯ, Возможность скрещивания дигаплоидных форм картофеля. . . . 33

Т. КАТЕЛЛИ и Х. ГРОЗА, Изменчивость признака динамики образования урожая у гибридных популяций картофеля 49

И. ФОДОР, Изменчивость содержания крахмала в гибридных популяциях картофеля 55

С. МУРЕШАН и В. БУДУШАН, Поведение некоторых импортных сортов картофеля в условиях выращивания в Цара Бырсей. 61

МАРИЯ НЭФОРНИЦЭ, С. МУРЕШАН, Поведение некоторых сортов картофеля на Банатской равнине 67

М. БЕРИДЕЙ, ЕУДЖЕНИЯ ТЭНЭСЕСКУ, ЕЛЕНА СКУРТУ и П. ЗЭХАН, К установлению влияния величины семенных клубней и густоты посадки на урожай картофеля 73

Г. ОЛТЯНУ, Биохимические показатели, определяемые с помощью электрофореза в полиакриламидовом геле и распределительной хроматографии в семенах и клубнях картофеля 87

В. КОПОНИ И ДРАГА ШЕХТЕР, Изменение некоторых качественных показателей картофеля в зависимости от сорта, величины клубней и их урожая в гнезде 97

И. БРЕТАН, С. ГЛИГОР и И. СИМИОНЕСКУ, Наблюдения над поведением некоторых сортов картофеля, по сравнению с другими культурными растениями, в условиях 1970 года, отличавшегося избытком влажности 105

И. СИМИОНЕСКУ и И.БРЕТАН, Поведение основных культурных растений в специфических экологических условиях склонов и ровных площадей. II. Картофель и клевер 111

Д. СКУРТУ, Влияние удобрений на корневую систему и фотосинтез у картофеля 119

Стр.

Д. ДАВИДЕСКУ И Л. РЕЙХБУХ, Влияние удобрений на урожай и качество картофеля на Сучавском плато 127
Л. РЕЙХБУХ, ЕЛИСАБЕТА МОГА И СТЭЛА НИТУ, Эффективность внесения удобрений под картофель в четырехпольном севообороте. . . . 137
МАРИЯ БЫРСАН, Влияние вносимых под картофель удобрений на песках юго-восточной части Трансильвании. 147
Х. БРЕДТ, М. БЕРИНДЕЙ, В. КОПОНИ, В. БУЗОЯНУ, С. МУРЕШАН и Л. РЕЙХБУХ, Предварительные результаты, касающиеся дифференцированного внесения удобрений под картофель по специализированным бассейнам 157
Е. СТЕПЭНЕСКУ, Влияние глубины и способа внесения навоза, минеральных удобрений и связывателя Aracel S. F. на урожай картофеля . . 171
ЛУЧИЯ ДРАГОМИР, М. БЕРИДЕЙ, ЕУДЖЕНИЯ ТЭНЭСЕСКУ, Х. БРЕДТ, И. МЭЗЭРЯНУ и О. СЭГЭРЧАНУ, Влияние сложных удобрений на урожай картофеля 177
М. БЕРИНДЕЙ , В. КОПОНИ, М. ТОФАН, Интерпретация опыта с внесением удобрений под картофель методом производственных функций 183
Л. ТАМАШ, Сокращение работ ухода при выращивании картофеля 203
И. БРЕТАН и И. СИМИОНЕСКУ, Влияние площади питания и величины посаженных клубней на урожай картофеля 215
М. БЕРИНДЕЙ, А. КАНАРАКЕ, Х. БРЕДТ, С. МУРЕШАН И В. КОПОНИ, Влияние степени уплотнения почвы на некоторые показатели урожая и качества картофеля 225
Х. БРЕДТ, А. ПОПЕСКУ, Влияние уплотнения почвы при механизированном возделывании картофеля на урожай клубней 243
В. БУЗОЯНУ, Возможность снижения механических повреждений при уборке экстрараннего картофеля 251
М. БЕРИНДЕЙ, П. ЗАХАН, Х. БРЕДТ, Л. ТАМАШ, И. МЭЗЭРЯНУ, ЕУДЖЕНИЯ ТЭНЭСЕСКУ И А. ПОПЕСКУ, К технологии выращивания картофеля в условиях механизации 259
Н. ШАРПЕ, Х. БРЕДТ, И. ВЛЭДУЦИУ, П. ЗЭХАН, Л. ТАМАШ, ЕУДЖЕНИЯ ТЭНЭСЕСКУ, И. МЭЗЭРЯНУ, М. РЭШКЭНЭСКУ, М. ГУЦЭ, Эффект гербицидов на основе комбинированных триазинов и производных мочевины при борьбе с сорняками в посадках картофеля 273
И. ВЛЭДУЦУ, Х. БРЕДТ, ЕЛЕНА СКУРТУ, М. ГУЦЭ, М. РЭШКЭНЕСКУ и И. МЭЗЭРЯНУ, Установление фактора избирательности картофеля по отношению к гербицидам в зависимости от сорта и почвенно-климатических условий 283
И. КУПША, Определение относительной устойчивости листьев картофеля на поражение грибом *Phytophthora infestans* (Mont.) de By. в полевых и лабораторнных условиях 311
И. КУПША, Спорообразование гриба *Phytophthora infestans* (Mont.) de By. на клубнях картофеля во время их развития в почве. 331
И. ИГНЭТЕСКУ, Динамика развития гриба *Phytophthora infestans* (Mont.)

Стр.

de Вагу у некоторых, посаженных в различные сроки сортов картофеля 337
М. БЕРИНДЕЙ, И. КУПША, и Н. КОСТАКЕ, Эффективность борьбы с фитофторой картофеля *Phytophthora infestans* (Mont.) de By. путем малообъемного опрыскивания растворами 349
Б. ПЛЭМЭДЯЛА, Поражение картофеля грибом *Alternaria tenuis* Ness . . 359
Б. ПЛЭМЭДЯЛА, Влияние некоторых гербицидов на грибы *Rhizoctonia solani* Kühn, *Alternaria* sp. и *Fusarium* sp. 365
И. ШАНДРУ, К. МАНОЛАКЕ, Т. СЭПУНАРУ, В. ВГИДЯ, Н. СТАЙКУ, Некоторые стороны борьбы с колорадским жуком (*Leptinotarsa decemlineata* Say) с помощью препаратов на основе ДДТ и линдана . . 373
И. СОКОЛ, Л. ВЕРЕШ, Концентрация и специализация сельскохозяйственных производственных кооперативов уезда Ковасна в культуре картофеля 381

AN. I.C.C.S. CARTOFUL, 1972, VOL. III

BAZINE SPECIALIZATE PENTRU CULTURA CARTOFULUI ÎN ROMÂNIA

M. BERINDEI, T. CATELLY, I. SOCOL,
I. FODOR, S. MAN şi S. MUREŞAN

Zonarea culturii cartofului în România, efectuată în perioada 1957—1960 (B e r i n d e i, 1960 a), a privit cultura cartofului în general. Ea a fost utilă pentru etapa respectivă şi a constituit ghidul în planificarea şi organizarea producţiei de cartof din ţara noastră. Revoluţia tehnică în cultura cartofului pe plan mondial şi acumularea a numeroase rezultate experimentale impune o detaliere a zonării ecologice a cartofului, pe scopuri de folosinţă. La cartof, mai mult ca la alte plante, diversificarea culturii pe scopuri de folosinţă este o condiţie de bază pentru creşterea producţiei. Aceasta, deoarece pentru fiecare scop sînt alte soiuri care dau cele mai bune rezultate şi tehnologiile de cultura cartofului diferă de asemenea în funcţie de scopul producţiei. K l e y (1966) propune chiar sisteme de maşini diferite pe grupe de folosinţă a cartofului, adaptate cerinţelor specifice.

Amplasarea culturii cartofului pe teritoriu în funcţie de scopul producţiei a constituit în toate ţările cauza esenţială a saltului spectaculos care s-a produs în domeniul realizării de producţii mari. Rezultatele obţinute în alte ţări care au rezolvat deja această problemă au dus la concluzia că numai astfel este posibilă intensificarea producţiei de cartof. Eforturile care s-au făcut pentru asigurarea bazei materiale necesare obţinerii de recolte mari, pentru introducerea rezultatelor cercetărilor ştiinţifice în producţie au dat rezultatele scontate numai după amplasarea corectă a culturii, în cele mai corespunzătoare condiţii scopului pentru care se cultivă cartoful. În acest fel a apărut ideea bazinelor specializate pentru cultura cartofului şi de aici specializarea unităţilor cultivatoare de cartof. B o r o d n i k o v şi colab. (1965) au ajuns la concluzia că pe baza specializării sovhozurilor din jurul Moscovei în cultura cartofului, producţia a crescut cu 25%. Analizînd sarcinile şi problemele producţiei specializate de cartof, I a n n e r m a n n şi K l e d i t z s c h (1966) conchid că în acest fel se ajunge la o mai bună folosire a solului, se îmbunătăţeşte organizarea muncii, se pot aplica corect măsurile de sporire a producţiei şi se poate trece astfel la construcţii industriale moderne speciale, etapa finalizării specializării producţiei de cartof.

Deosebit de important este şi faptul că în acest fel este posibilă specializarea lucrătorilor, ceea ce creează condiţii însuşirii celor mai fine detalii ale tehnologiei culturii. R i c h t e r (1967) menţionează că specializarea tre-

buie să ducă în final la situaţia ca lucrătorii să se califice în aşa fel încît să cunoască în amănunt atît tehnologia culturii cît şi sistema de maşini, condiţii care creează premisele trecerii la cultura cartofului în flux industrial.

În general, cercetătorii care s-au ocupat în ultimul timp de această problemă au ajuns la concluzia că acest mod de organizare a producţiei de cartof favorizează folosirea mai raţională a fondurilor, aplicarea mai corectă a mecanizării şi a tehnologiei culturii, introducerea mai repede în producţie a rezultatelor cercetărilor ştiinţifice, reducerea termenelor de efectuare a lucrărilor şi drept urmare creşte productivitatea muncii, se reduce preţul de cost şi creşte producţia medie la unitatea de suprafaţă.

Creîndu-se condiţiile trecerii la specializarea producţiei de cartof şi în ţara noastră, a apărut ca primă cerinţă zonarea ecologică a cartofului pe bazine specializate. Acest studiu a fost efectuat în perioada 1965—1970.

METODA DE CERCETARE

În primul rînd s-a stabilit caracteristica cerinţelor cartofului faţă de condiţiile de climă şi sol, pe scopuri ale culturii (B e r i n d e i, 1966). Apoi s-a verificat, în condiţiile fostei regiuni Hunedoara (B e r i n d e i şi colab., 1967), cum sînt satisfăcute aceste cerinţe, pentru a pune la punct metodica de delimitare a bazinelor.

Pentru delimitarea bazinelor s-au efectuat deplasări în fiecare judeţ şi s-a stabilit în funcţie de condiţiile de climă şi sol favorabilitatea pentru fiecare scop al culturii. Din punct de vedere climatic, ca elemente de bază s-au studiat condiţiile de temperatură şi cele de umiditate, atît pentru întreaga perioadă de vegetaţie a cartofului cît şi pentru fazele critice ale creşterii plantelor, pe grupe de soiuri caracteristice fiecărui scop al culturii. O atenţie deosebită s-a acordat solului, rezervînd pentru cartof — pe cît posibil — numai solurile uşoare şi mijlocii, cu drenaj intern asigurat. Într-adevăr, experienţele efectuate în ultimul timp cu privire la aportul principalilor factori la obţinerea recoltelor mari de cartof au arătat că cel mai important este solul. În acest fel s-a rectificat greşeala făcută în vechea zonare, în care se acordase importanţă primordială condiţiilor climatice.

În delimitarea bazinelor ne-am ghidat după cele două principii enunţate de T e a c i (1966):

— condiţia ecologică să fie prielnică culturii care se planifică, respectiv să permită cultivarea normală a plantelor luate în considerare;

— producţia obţinută la plantele cultivate să fie rentabilă, atît în cazul aplicării unor măsuri obişnuite de cultură, cît şi prin aplicarea unor investiţii suplimentare.

Studiile şi elaborarea lucrării în ansamblu au cuprins două etape. În 1966—1968 s-a elaborat lucrarea pentru Transilvania şi nordul Moldovei (B e r i n d e i şi colab., 1969) În 1968 şi 1969 s-au efectuat studiile pentru restul ţării şi în 1970 s-a definitivat asamblarea pe ţară. La definitivare, tipurile de bazine specializate enunţate în lucrarea pentru Transilvania şi nordul Moldovei au suferit modificări, cerute de ansamblul condiţiilor ecologice pe ţară şi în concordanţă cu cerinţele economiei naţionale, conturîndu-se următoarele tipuri de bazine (fig. 1):

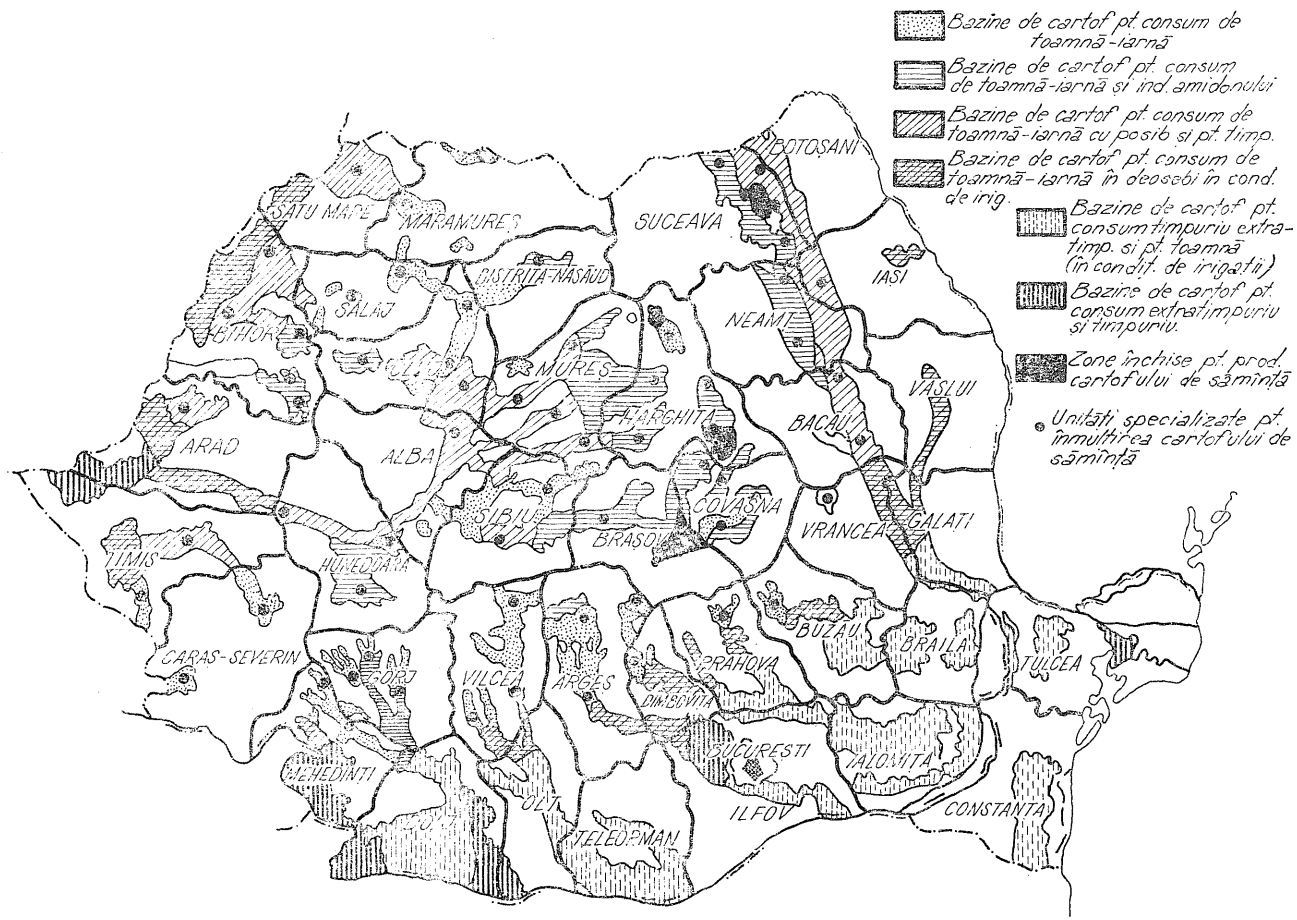


Fig. 1 — Harta României cu bazine specializate pentru cultura cartofului.
Map of Romania showing the areas specialized in potato cropping

I. *Bazine de cartof pentru consum de toamnă—iarnă*, cu subdiviziunile:
a. bazine de cartof pentru consum de toamnă—iarnă;
b. bazine de cartof pentru consum de toamnă—iarnă şi industria amidonului;
c. bazine de cartof pentru consum de toamnă—iarnă, cu posibilităţi şi pentru timpuriu;
d. bazine de cartof pentru consum de toamnă—iarnă, îndeosebi în condiţii de irigare.
II. *Bazine de cartof pentru consum timpuriu*, cu subdiviziunile:
a. bazine de cartof pentru consum extratimpuriu şi timpuriu;
b. bazine de cartof pentru consum timpuriu, extratimpuriu şi pentru toamnă (în condiţii de irigare).

Pentru aceste tipuri şi subtipuri de bazine, în funcţie de scopul culturii, au fost stabilite grupele de soiuri care dau cele mai bune rezultate în condiţiile de climă şi sol cunoscute şi durata de reînnoire a materialului de plantare. S-au analizat apoi problemele tehnice şi organizatorice pe care le ridică fiecare bazin sau grupă de bazine pentru a se putea folosi la maximum condiţiile favorabile create prin îmbunătăţirea amplasării culturilor de cartof.

III. *Zone închise pentru producerea cartofului pentru sămînţă.* Acest tip de bazine specializate a fost descris de M a n şi colab. (1969). Metodologia delimitării lor a avut la bază şi alte criterii, iar în această lucrare se prezintă numai amplasarea lor în ansamblul creat.

CERINŢELE ŞI COMPORTAREA CARTOFULUI FAŢĂ DE CLIMĂ ŞI SOL

Deşi se cultivă aproape în întreaga lume, cartoful are cerinţe destul de mari faţă de condiţiile externe. Faptul că are un areal mare de răspîndire ca specie se datoreşte în mare măsură numeroaselor soiuri existente în cultură, foarte puternic diferenţiate între ele în ceea ce priveşte lungimea perioadei de vegetaţie. Cu toată marea plasticitate ecologică, există şi la cartof condiţii optime, singurele în care planta dă maximum de randament. Aceste condiţii optime sînt destul de diferite la cartoful extratimpuriu faţă de cel pentru consum de toamnă, sau la cartoful pentru consum de toamnă faţă de cel pentru industria amidonului. Pentru stabilirea bazinelor specializate în cultura cartofului a fost necesar să se analizeze în primul rînd cerinţele şi comportarea faţă de condiţiile de climă şi sol în funcţie de scopul pentru care se cultivă cartoful. Aceasta, atît din punct de vedere al producţiei cît şi al calităţii ei.

Dintre cerinţele faţă de climă, determinantă este umiditatea solului. Cerinţele faţă de umiditate sînt diferite, în funcţie de faza de vegetaţie a plantelor. Astfel, după S ă n d o i u şi colab. (1965) umiditatea optimă a solului este de 85% din capacitatea pentru apă în timpul înfloririi şi de 75% înainte şi după înflorire. Dacă se ţine seama de faptul că soiurile timpurii înfloresc în a doua jumătate a lunii mai în zona de cîmpie şi soiurile tîrzii în prima jumătate a lunii iulie în zona răcoroasă de munte, rezultă că în delimitarea bazinelor specializate interesează atît comportarea cartofului faţă de condiţiile de climă, cît şi momentul cînd se realizează acestea.

Deoarece datele cu privire la umiditatea solului sînt insuficiente pentru a aprecia probabilitatea satisfacerii condiţiilor de umiditate, se folo-

sesc în continuare datele cu privire la precipitații. După G e r i c k e (citat de Z i l l m a n n, 1961), precipitațiile anuale de 700—800 mm asigură cele mai bune condiții pentru obținerea recoltelor mari de cartof. După N e w r z e l l a (1956), pentru a se asigura condiții de umiditate optime pentru cartof suma precipitațiilor în timpul perioadei de vegetație trebuie să fie de 250—400 mm (în funcție de lungimea perioadei de vegetație a soiului), iar după L o r h (1958) de 270—300 mm.

Excesul de umiditate este la fel de dăunător ca și umiditatea insuficientă. Lipsa de oxigen ca urmare a excesului de umiditate oprește formarea tuberculilor, iar dacă sînt formați oprește creșterea lor. Dacă umiditatea abundentă persistă, tuberculii își pierd din calități. Lenticelele se măresc dînd tuberculilor un aspect urît și se reduce considerabil rezistența la păstrare, iar conținutul în amidon și vitamina C este mai scăzut (K a d d o c k, 1961). În cazul cînd excesul de umiditate depășește 2—3 zile, tuberculii putrezesc și plantele pier. De aceea, pe terenurile cu exces temporar de umiditate practic nu se poate cultiva cartof.

Umiditatea insuficientă provoacă stagnări în creșterea tuberculilor. Stagnarea în creșterea tuberculilor provoacă deranjamente mari în biochimismul plantelor, din care cauză coeficientul de utilizare a apei este mult redus după aceea chiar dacă umiditatea devine optimă (B e r i n d e i și colab., 1962). B e r i n d e i (1960 b) stabilește că insuficiența umidității între răsărire și îmbobocire prelungește perioada de formare a tuberculilor și stinghерește creșterea plantelor, ceea ce determină producții mici de tuberculi și procent redus de tuberculi comerciabili. Seceta temporară în timpul creșterii tuberculilor provoacă puirea acestora în cuib (T h o r n și P e t e r s o n, 1949). După E r m o l i e v și P r u s a (1958), B e r i n d e i și C a t e l l y (1959), seceta asociată cu temperaturi ridicate este cauza degenerării climatice a cartofului, care se manifestă mai ales prin încolțirea filoasă. În linii mari deci, insuficiența umidității și excesul temporar de umiditate sînt elementele care trebuie să stea la baza microzonării culturii cartofului.

În ceea ce privește cerințele față de temperatură, ca urmare a originii sale cartoful este planta regiunilor răcoroase. După P o p o v s k a i a (1957) creșterea maximă a tuberculilor are loc la temperatura de 16—17°C, iar a vrejilor la 18—20°C, cînd umiditatea solului este de 70—80%. Pragul biologic inferior pentru creșterea tuberculilor este, după același autor, de 2°C, iar cel superior de 29°C. Apa fiind un regulator termic, pragul superior în condiții de irigare este mai mare. Prin irigare temperatura solului scade cu 8—12°C. De aceea, în condiții de irigare cartoful poate fi cultivat și în zona de cîmpie, cu temperaturi ridicate, dacă se fac udări dese și cu normă mică de udare.

Dintre celelalte elemente climatice influențează de asemenea asupra producției de cartof umiditatea atmosferică și lumina, îndeosebi inducția fotoperiodică. Din acest punct de vedere, cartoful prezintă unele particularități. Formarea tuberculilor, respectiv transformarea stolonilor în tuberculi, are loc în condiții de zi scurtă, creșterea maximă a vrejilor în con-

diţii fotoperiodice medii, iar creşterea tuberculilor în condiţii de zi lungă. Aceasta în general. Există însă particularităţi şi în funcţie de soi. Creşterea maximă a tuberculilor — cînd celelalte condiţii sînt optime — se realizează la soiurile timpurii în condiţii de zi lungă, la soiurile semitîrzii în condiţii de zi lungă către zi scurtă, iar la soiurile tîrzii în condiţii de zi scurtă. Acest lucru este deosebit de important pentru organizarea de bazine specializate în cultura cartofului, pentru fiecare scop al culturii.

În ţara noastră, ca urmare a aşezării geografice şi a orografiei, se întîlnesc cele mai variate condiţii climatice. Datorită gamei mari de soiuri pe care le avem în cultură, putem adapta cultura cartofului la oricare condiţie de climă, în cadrul cerinţelor arătate mai sus. În ţara noastră, acolo unde este teren arabil, nu există condiţii climatice improprii pentru cultura cartofului. Sînt improprii pentru un anumit scop al culturii şi pentru o anumită grupă de soiuri, dar proprii pentru alt scop al culturii şi altă grupă de soiuri. De aceea, în organizarea bazinelor specializate pentru cultura cartofului, în cadrul marilor unităţi delimitate din punct de vedere climatic, condiţiile de sol au un rol preponderent.

Este considerat bun pentru cartof acel sol care asigură în cea mai mare măsură aerisirea la stoloni şi tuberculi, prezintă cea mai mică rezistenţă la creşterea tuberculilor — indiferent de gradul de umiditate — şi asigură o bună folosire a substanţelor nutritive existente sau primite, pentru perioadele cu cel mai mare consum. Cel mai bine corespund deci solurile uşoare şi uşoare spre mijlocii. Solurile nisipo-lutoase sînt foarte bune în condiţii de irigare.

Apropierea apei freatice în zona de cîmpie asigură o independenţă relativă faţă de aprovizionarea cu apă şi creează astfel cele mai economice condiţii pentru cultura cartofului. În ţara noastră se întîlnesc asemenea condiţii pe solurile aluvionare, neinundabile.

Solurile grele, luto-argiloase şi îndeosebi argiloase, practic sînt necorespunzătoare pentru cartof. Pe aceste soluri există în mod frecvent exces temporar de umiditate şi ca atare cultura se compromite. În cazul cînd nu există exces de umiditate, tuberculii întîmpină rezistenţă mare în timpul creşterii, din care cauză — pe lîngă faptul că creşterea medie zilnică este mică — tuberculii se deformează şi au un aspect comercial necorespunzător. Pe aceste soluri, în afară de faptul că se obţin recolte mici, mecanizarea se realizează în condiţii foarte grele şi cultura cartofului poate deveni neeconomică.

Aceeaşi importanţă prezintă atît orizontul arat al solului, cît şi orizonturile inferioare. Acestea trebuie să asigure permeabilitatea pentru apă, respectiv să fie bine drenate în profunzime. Celelalte elemente ale solului — pH-ul, conţinutul în substanţe nutritive, structura etc. — au o importanţă cu totul secundară pentru microzonarea culturii cartofului, în comparaţie cu textura.

Între modul cum influenţează condiţiile de climă şi cele de sol asupra cartofului există o strînsă interdependenţă. Pe solurile corespunzătoare pentru cultura cartofului planta învinge mai uşor condiţiile climatice accidental

puțin favorabile; pe solurile necorespunzătoare planta nu poate folosi bine condițiile climatice favorabile și nu poate învinge pe cele mai puțin favorabile. Din această cauză, în delimitarea bazinelor condițiilor de sol li s-a acordat importanță preponderentă.

Condițiile de climă și sol influențează puternic asupra calității cartofilor. Calitatea tuberculilor este rezultatul unui complex de factori. Pe lîngă caracterul de soi, care este preponderent, calitatea tuberculilor (fie că sînt folosiți pentru consum, industrie, furaj, fie pentru sămînță) este puternic influențată de temperatura aerului și a solului, de cantitatea și repartizarea precipitațiilor, de lungimea zilei, de intensitatea luminii și a temperaturii, de tipul de sol. Calitatea cartofului, la același soi, este deci un produs al localității geografice. În cadrul unei anumite localități geografice, calitatea cartofului este influențată și de data plantării, de folosirea îngrășămintelor, de folosirea erbicidelor, de momentul și felul efectuării lucrărilor de întreținere, de irigare și de data recoltării.

În delimitarea bazinelor pentru cultura cartofului în România, pe diferite scopuri ale culturii, s-a ținut seama de toate aceste elemente. S-a urmărit să se asigure pentru fiecare scop al culturii, în fiecare bazin, pe cît posibil cele mai favorabile condiții pentru a se obține recolte de tuberculi mari și de calitate superioară. În descrierea bazinelor nu se mai dau aceste elemente care au stat la baza delimitării lor; tipul de bazin este însăși sinteza lor.

DESCRIEREA BAZINELOR

I. BAZINE DE CARTOF PENTRU CONSUM DE TOAMNĂ—IARNĂ

Bazinele din această grupă, unde există posibilitatea specializării în cultura cartofului pentru consum de toamnă—iarnă, ocupă cea mai mare suprafață în zonele umede de munte și subumede de deal. Este teritoriul unde cartoful găsește cele mai favorabile condiții din punct de vedere climatic și unde, dacă și solul este corespunzător, se pot obține recolte mari. De fapt, din aceste bazine trebuie să se asigure cu precădere necesarul de consum pentru iarnă.

Tipul principal de bazine pentru consumul de toamnă—iarnă a fost împărțit în trei subtipuri proprii și un subtip care constituie tranziția între bazinele caracteristice cartofului pentru consumul de toamnă—iarnă și cele pentru consumul timpuriu.

a. *Bazine de cartof pentru consum de toamnă—iarnă.* Aceste bazine ar trebui să ocupe cea mai mare suprafață în țara noastră, dar alte considerente au determinat limitarea lor, totuși, la o suprafață mai mică. Ele ocupă o zonă distinctă în județul Covasna, respectiv depresiunile Tg. Secuiesc și Sf. Gheorghe, zone cu cele mai bune condiții pentru cultura cartofului de toamnă—iarnă din țara noastră, apoi cea mai mare parte a județului

Sibiu (excepţie depresiunea Sibiului), porţiuni restrînse în judeţele Alba, Hunedoara, Caraş-Severin, Bihor, Sălaj, Cluj, Bistriţa, Maramureş, Harghita, Bacău şi Vrancea, şi în totalitate terenurile bune pentru cartof din punct de vedere al texturii din partea deluroasă a Olteniei şi Munteniei.

Condiţiile de climă şi sol din aceste bazine sînt favorabile cultu rii soiurilor din grupele semitîrzii şi tîrzii, predominant semitîrzii, cele tîrzii constituind doar un mijloc de a favoriza eşalonarea lucrărilor ce se efectuează la cultura cartofului. Din acest punct de vedere, proporţia optimă ar fi de 60% soiuri semitîrzii şi 40% soiuri tîrzii. În bazinele menţionate, reînnoirea cartofului pentru sămînţă este diferită. Astfel, în judeţul Harghita ea se face o dată la 3 ani la soiurile semitîrzii şi o dată la 4 ani la soiurile tîrzii. La fel în judeţul Covasna, cu excepţia solurilor nisipoase, unde materialul pentru sămînţă se schimbă o dată la 2 ani la soiurile semitîrzii şi o dată la 3 ani la cele tîrzii. În restul bazinelor de la acest subtip, reînnoirea materialului de plantare se face o dată la 2 ani la soiurile semitîrzii şi o dată la 3 ani la soiurile tîrzii. Nerespectarea duratei de reînnoire a materialului de plantare, aşa cum s-a arătat, duce la diminuarea substanţială a producţiei, îndeosebi la soiurie semitîrzii.

Bazinele menţionate sînt amplasate în condiţii climatice foarte favorabile pentru mana cartofului. Solurile permeabile de aici nu creează greutăţi pentru aplicarea tratamentelor de combatere, care în anii favorabili pentru mană ajung la un număr de 7—8.

b. *Bazine de cartof pentru consum de toamnă—iarnă şi industria amidonului.* Din punct de vedere climatic, între aceste bazine şi cele menţionate anterior deosebirile sînt neînsemnate. Există însă deosebiri mari din punct de vedere al solurilor, şi anume acestea au un conţinut mai ridicat de argilă.

Aceste bazine au fost delimitate în partea centrală a judeţelor Suceava şi Neamţ, în nordul judeţului Argeş, pe teritoriile cu exces moderat de umiditate cauzat de un drenaj incomplet al solurilor din judeţele Covasna, Braşov, Harghita, Mureş, Hunedoara, Bihor, Cluj şi Bistriţa—Năsăud. În aceste bazine, amplasarea culturilor de cartof constituie problema esenţială. Se preconizează amplasarea numai pe terenurile corespunzătoare, suprafaţa sultivată cu cartof în fiecare unitate fiind determinată de suprafaţa pe care o reprezintă solurile bune pentru cartof.

Condiţiile de sol de aici sînt favorabile, nu foarte favorabile, pentru cartoful industrial pentru amidon. Dar din cauză că soiurile industriale, soiurile pentru industria amidonului, sînt soiuri rustice, mai rezistente la condiţiile moderate de favorabilitate, asemenea soiuri se pot cultiva în aceste bazine. Deci, asemenea soiuri nu dau cele mai mari producţii în condiţiile din acest subtip de bazine, dar dau producţii mai mari decît alte soiuri. Acesta este criteriul care a stat la baza încadrării teritoriilor menţionate în subtipul de bazine pentru consum de toamnă—iarnă şi industria amidonului. Denumirea bazinului (*şi industria amidonului*) arată că practic noi nu avem bazine specifice pentru cartoful necesar industriei amidonului. Acest lucru

pune sub semnul întrebării dezvoltarea în continuare a industriei amidonului pe bază de cartof.

În subtipul de bazine de care ne ocupăm, predominante sînt soiurile tîrzii. Proporția este de cca 60% soiuri tîrzii și 40% soiuri semitîrzii. Existența a cîte două soiuri din grupe de precocitate diferite în fiecare unitate cultivatoare de cartof este determinată de necesitățile organizatorice privind eșalonarea lucrărilor de plantare, a celor de întreținere — inclusiv combaterea bolilor și dăunătorilor — și a celor de recoltare.

Reînnoirea cartofului pentru sămînță se preconizează o dată la 3 ani pentru soiurile semitîrzii și o dată la 4 ani pentru soiurile tîrzii. Trebuie menționat faptul că numărul de ani la care se face reînnoirea materialului de plantare se socotește numărul maxim, deci maximum 3, respectiv 4 ani. Pentru prezentare, în limbajul specialiștilor nu se mai folosește noțiunea „maximum", dar ea se subînțelege.

Probleme deosebite ridică în aceste bazine combaterea manei cartofului. Condițiile climatice favorabile pentru apariția și dezvoltarea acestei boli sînt amplificate din punct de vedere al pagubelor provocate de boală din cauza solului cu conținut ridicat în argilă. Terenul se zvîntă greu după ploi — exact în timpul cînd sînt cele mai favorabile condiții pentru mană — și nu se poate intra în lan pentru efectuarea stropirilor de combatere cu mijloace terestre. Aceasta este cauza principală pentru care trebuie să predomine soiurile industriale, cele mai rezistente la mana cartofului.

c. *Bazine de cartof pentru consum de toamnă—iarnă, cu posibilități și pentru timpuriu.* Aceste bazine au fost delimitate pe solurile aluvionare situate în lunca Siretului în județele Suceava, Botoșani, Neamț, Iași și Bacău, în depresiunea Sibiului, pe luncile Tîrnavelor și a Mureșului, în cîmpia Transilvaniei și în zona Clujului. Suprafețe mari au fost delimitate de asemenea în județele Satu Mare, Bihor, Arad și teritorii mai mici în județul Timiș.

În aceste bazine se pot cultiva cu rezultate bune toate soiurile, cu excepția celor tîrzii. Acestea nu dau rezultate bune din cauza temperaturilor relativ ridicate și a perioadelor secetoase frecvente în lunile august și septembrie. Cele mai bune rezultate se obțin însă cu soiurile semitîrzii și cu cele semitimpurii. De aceea, în aceste bazine se poate produce cartof pentru consumul de toamnă—iarnă cu calitățile cele mai apreciate din punct de vedere culinar. Ele sînt, în mare măsură, bazine pentru cartof de consum de calitate superioară. Se consideră ca cea mai indicată proporție între soiuri 70% soiuri semitîrzii și 30% soiuri semitimpurii.

Există condiții, însă în mod izolat, și pentru cultura cartofului timpuriu, respectiv soiuri timpurii pentru consumul timpuriu. Deoarece condițiile pentru cultura cartofului timpuriu sînt pe teritorii restrînse, nota dominantă a bazinului este dată tot de cartoful pentru consumul de toamnă—iarnă. Cartoful timpuriu nu se poate cultiva deci decît pe suprafețe mici, fără să constituie specializarea unor unități.

Reînnoirea cartofului pentru sămînță în aceste bazine se face o dată la 2 ani pentru soiurile semitimpurii și o dată la 3 ani pentru cele semitîrzii.

Neglijarea acestui aspect, respectiv întîrzierea schimbării cartofului pentru sămînță, este mult mai dăunătoare în aceste bazine decît în cele analizate anterior, deoarece aici pe lîngă degenerarea virotică se evidențiază destul de puternic și degenerarea climatică. Este important de asemenea să subliniem faptul că soiurile din grupele semitimpurii și timpurii sînt cele mai sensibile la mana cartofului și ca atare acțiunilor de combatere a acestei boli trebuie să li se acorde foarte mare atenție.

d. *Bazine de cartof pentru consum de toamnă—iarnă, îndeosebi în condiții de irigare.* În linii mari, sînt situate în luncile rîurilor din zona de silvostepă și de la începutul zonei colinare. Sistemul de hașurare care marchează aceste bazine arată că din punct de vedere ecologic, fără irigare, sînt dominante condițiile pentru cultura cartofului timpuriu (fig. 1). Cartoful pentru consumul de toamnă—iarnă se poate obține îndeosebi în condiții de irigare.

Acest tip de bazin, care așa cum s-a arătat mai înainte reprezintă tranziția spre bazinele pentru cartoful timpuriu, este o necesitate specifică țării noastre. Suprafața pe care se poate cultiva cartof pentru consumul de toamnă—iarnă este relativ restrînsă, din cauza puținelor soluri cu textură nisipoasă. Există deci o criză de asemenea terenuri. Acest fapt obligă să se apeleze la zonele limitrofe celor ecologice favorabile pentru cultura cartofului necesar consumului de toamnă—iarnă și prin irigare să se extindă zona de favorabilitate pentru acest scop al culturii. De fapt, este zona în care în condiții de irigare, cartoful poate da cele mai mari producții, de o calitate culinară excepțională.

În aceste bazine se obțin rezultate bune cu soiurile semitîrzii și semitimpurii, în condiții de irigare numai cu soiurile semitîrzii, iar fără irigare cu cca 50% soiuri semitîrzii și 50% soiuri semitimpurii. Reînnoirea materialului de plantare în aceste bazine, indiferent de soiul cultivat, se face în fiecare an. Atenție deosebită trebuie acordată irigării la timp și combaterii manei cartofului în condiții de irigare. În condiții de irigare, umiditatea solului trebuie menținută în permanență la 70 % din capacitatea pentru apă a solului. Udările cu neregularitate, după o perioadă de stagnare a creșterii tuberculilor din cauza insuficienței umidității, duc la două grave prejudicii. În primul rînd efectul udărilor ulterioare este mult redus. B e r i n d e i și colab. (1962) au arătat că după o întîrziere a udării care a dus la stagnarea creșterii tuberculilor, efectul udărilor următoare a fost practic anulat. În al doilea rînd, după cum au arătat S ă n d o i u și colab. (1966), seceta, respectiv irigarea necorespunzătoare, provoacă puirea și încolțirea falsă a tuberculilor în cuib, ceea ce depreciază considerabil calitatea recoltei de cartof, atît din punct de vedere al aspectului comercial, cît și prin scăderea conținutului în amidon și deprecierea calităților culinare.

În condiții de irigare mana cartofului se dezvoltă puternic, atît în prima parte a verii cît și la sfîrșitul acesteia. Mana din prima parte a verii se poate combate prin stropiri repetate, bine efectuate. În cazul apariției manei în luna august, cînd vrejii se culcă pe suprafața solului, efectul stropirilor de combatere este scăzut. Din această cauză în condiții de irigare se recomandă numai soiuri semitîrzii.

II. BAZINE DE CARTOF PENTRU CONSUM TIMPURIU

Pentru cartoful necesar consumului timpuriu în țara noastră sînt, în general, condiții ecologice foarte favorabile, atît din punct de vedere climatic cît și al solului. De aceea, principalele probleme pe care le ridică bazinele specializate pentru cartoful de consum de toamnă—iarnă nu mai au prioritate.

În grupa de bazine specializate pentru consumul de cartof timpuriu s-au profilat două subtipuri.

a. *Bazine de cartof pentru consum extratimpuriu și timpuriu.* Sînt situate în zona nisipurilor din nord-vestul Transilvaniei, în zona nisipurilor din sudul Olteniei, în zona solurilor nisipoase din județele Arad, Timiș, Ilfov și din sudul județului Dîmbovița. Un bazin de perspectivă, pe măsura irigării, s-a delimitat pe nisipurile din județul Tulcea. În aceste bazine se pot produce cartofi extratimpurii pentru consumul din ultima decadă a lunii mai și din primele decade ale lunii iunie. Se pot cultiva de asemenea în condiții bune cartofi timpurii pentru consumul din lunile iulie și august. În ceea ce privește cultivarea cartofilor pentru consumul extratimpuriu condițiile sînt favorabile, dar nu foarte favorabile. Aceasta din cauză că desprimăvărările sînt frecvent întîrziate în țara noastră și mai ales din cauza frecvenței brumelor tîrzii după răsărirea plantelor.

În aceste bazine se cultivă numai soiuri extratimpurii pentru consumul extratimpuriu și soiuri timpurii și semitimpurii pentru consumul timpuriu din lunile de vară. Cartofii de sămînță se schimbă în fiecare an, în totalitate. Cartofii pentru consumul extratimpuriu se cultivă în cadrul asolamentelor legumicole, în condiții de irigare, pentru a se cultiva după recoltarea lor cea de a doua cultură. Cartofii pentru consumul timpuriu se cultivă de asemenea în condiții de irigare, pentru a se preveni efectele dăunătoare ale perioadelor secetoase și cu temperaturi ridicate din lunile iulie și august.

b. *Bazine de cartof pentru consum timpuriu, extratimpuriu și pentru toamnă (în condiții de irigare).* Asemenea bazine se pot organiza oriunde în zona de cîmpie unde există soluri ușoare și se irigă. S-au delimitat pe hartă acele teritorii unde solurile au textura lutoasă (în foarte rare cazuri și luto-argiloasă) și se irigă în prezent sau se va iriga în actualul plan cincinal (fig. 1). În aceste bazine sînt condiții foarte favorabile pentru cultivarea cartofului necesar consumului timpuriu, dar se poate cultiva — izolat, fără să constituie bazine specializate — și cartof extratimpuriu, pentru consumul local. În condiții de irigare, și numai în condiții de irigare, se poate cultiva și cartof pentru consumul de toamnă, dar nu și pentru consumul de toamnă—iarnă. Nu se cunosc pierderile peste iarnă la acești cartofi și de aceea nu se poate recomanda păstrarea lor în partizi mari, o perioadă îndelungată. Se pot păstra însă în condiții foarte bune pînă la încheierea repausului germinal în depozite mari, pentru cunsumul din lunile septembrie, octombrie și noiembrie. Se pot păstra de asemenea în partizi de 300—500 kg în pivnițe mici, gospodărești, care se pot vinde toamna pentru consumul de iarnă.

În aceste bazine se cultivă soiuri timpurii și semitimpurii pentru consumul timpuriu, soiuri extratimpurii pentru consumul extratimpuriu și soiuri semi-

tîrzii, în condiţii de irigare, pentru consumul tîrziu. Schimbarea cartofului pentru sămînţă se face anual, la toate grupele de soiuri.

Pericolele irigării necorecte, arătate anterior, sînt mult mai grave aici. De aceea irigarea trebuie bine condusă şi se recomandă udări dese, care să menţină mereu temperatura solului mai scăzută. Este adevărat că solurile bune de aici pot, după G r ü n e r (1967), să compenseze în oarecare măsură variaţiile în aprovizionarea cu apă, dar numai pînă la stagnarea creşterii tuberculilor. După aceasta, efectul solurilor bune nu se mai evidenţiază. S l a t e r (1968) a arătat că scăderea temperaturii în timpul nopţii determină reducerea cantităţii de asimilate utilizate pentru creşterea stolonilor şi rădăcinilor, ceea ce duce în mod nemijlocit la creşterea tuberculilor. Toate acestea fac ca bazinul descris, practic pînă în prezent foarte puţin cunoscut din punct de vedere al cartofului, să devină în perspectivă unul din principalele tipuri de bazine specializate pentru cultura cartofului în ţara noastră.

DISCUŢII PRIVIND ORGANIZAREA PRODUCŢIEI DE CARTOF ÎN BAZINE SPECIALIZATE

Pe harta ţării (fig. 1) se observă că sînt foarte multe pete albe din punct de vedere al culturii cartofului. Aceasta nu înseamnă că aici nu se poate cultiva cartof. Oriunde există teren arabil se poate cultiva cartof, în condiţii care să permită mecanizarea culturii, în condiţii în care să se poată obţine producţii mari şi economice. Pe aceste teritorii se va cultiva cartof în cooperativele agricole de producţie, dar pe suprafeţe mici, pentru necesarul propriu de consum al membrilor cooperatori.

În aceeaşi figură se observă că nu mai apare denumirea de cartof de vară, destul de uzuală în statisticile noastre, şi că pe lîngă denumirea de *cartof pentru consum de toamnă* apare şi expresia *cartof pentru consum de toamnă—iarnă*. Expresia cartof de vară nu s-a mai folosit deoarece nu se încadrează în terminologia internaţională. Există cartof pentru *consum timpuriu* şi cartof pentru *consum tîrziu*. Cartofii pentru consumul timpuriu se împart în două grupe, extratimpurii pentru consumul trufanda şi timpurii pentru consumul din timpul verii. Din această cauză în delimitarea, denumirea şi descrierea bazinelor s-a folosit o terminologie îmbunătăţită.

Folosirea expresiei cartof de consum pentru toamnă—iarnă a fost introdusă din considerente caracteristice ţării noastre. Din cauza crizei de teren pentru cultura cartofului în zona umedă şi răcoroasă, pentru consumul din timpul iernii, sîntem nevoiţi să apelăm şi la cultivarea cartofului în zone de stepă în condiţii de irigare, dar — deocamdată — numai pentru consumul de toamnă. Deoarece aceşti cartofi nu se pot păstra peste iarnă, au fost diferenţiate bazinele producătoare de cartof pentru consumul din lunile septembrie—decembrie de cele care produc cartof ce se poate păstra şi peste iarnă. În acestea din urmă, cartofii pot fi consumaţi toamna sau pot fi păstraţi peste iarnă.

De aceea primele bazine au fost denumite pentru consum de toamnă și celelalte pentru consum de toamnă—iarnă.

În organizarea producției de cartof, pentru a se ajunge la specializarea pe bazine a unităților, este necesar să se țină seama de particularitățile arătate.

Cultura cartofului în bazine specializate va duce în mod cert la specializarea producției. Dar acest proces este îndelungat. Se poate însă scurta printr-o bună organizare. Producerea și circulația cartofului pentru sămînță și a celui de consum stau la baza sistemului organizării producției de cartof, orice țară.

În țara noastră, în producerea și înmulțirea cartofului de sămînță sînt două etape distincte ale aceluiași proces și anume: producerea cartofului pentru sămînță în zonele închise și înmulțirea cartofului pentru sămînță în afara zonelor închise.

În zonele închise producerea cartofului pentru sămînță se efectuează după o schemă de 8 ani (Constantinescu și colab., 1969). Car-

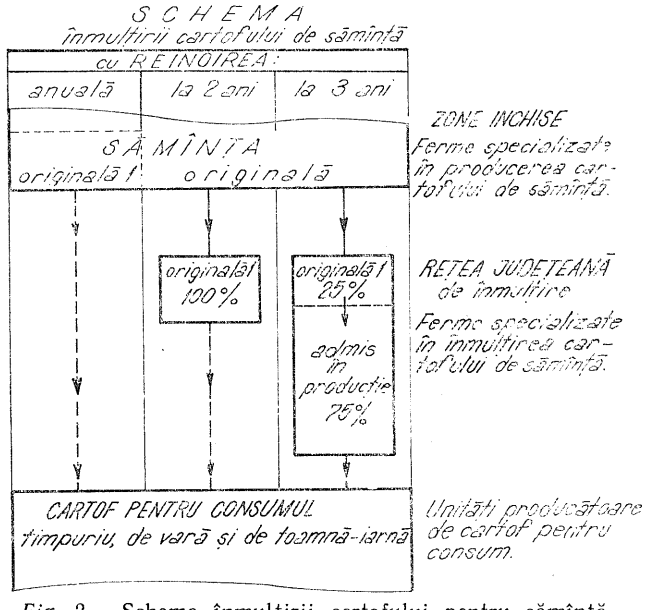


Fig. 2 — Schema înmulțirii cartofului pentru sămînță.
— Breeding scheme of potato for seed

tofii de sămînță din categoria biologică *original* și *original*$_1$ se livrează pentru toate bazinele, astfel: în grupa de bazine pentru consumul timpuriu, pentru reînnoirea anuală a tuturor soiurilor, pe toată suprafața; în grupa de bazine specializate pentru cultura cartofului necesar consumului de toamnă—iarnă, la unități specializate care înmulțesc materialul de plantare pentru unitățile din jur (fig. 2).

În figura 3 se dă ca model organizarea producției de cartof în județul Brașov, unde se produce atît cartof pentru sămînță cît și cartof pentru consum. Cartoful pentru sămînță se produce în cele două zone închise Rîșnov și Hărman, unite în Centrul pentru producerea, industrializarea și valorificarea legumelor, cartofului și fructelor din cadrul Intreprinderii județene

Fig. 3 — Organizarea producției de cartof în județul Brașov.
— Organizing potato cropping in Brașov district

Brașov. În această întreprindere mai sînt două centre, Făgăraș și Rupea. Fiecare centru este constituit din 4—5 consilii intercooperatiste. În fiecare consiliu intercooperatist se vor organiza 1—2 cooperative agricole care vor înmulți cartof de sămînță 1—2 ani, în funcție de zona de reînnoire, și de aici se vor aproviziona în fiecare an cooperativele de producție din jur, care produc cartof pentru consum.

La cooperativele specializate în înmulțirea cartofului de sămînță se vor construi depozite intercooperatiste pentru condiționarea și păstrarea cartofului pentru sămînță și de aici în fiecare primăvară se vor transporta direct

la mașina de plantat, pe soiuri și calibrați. În figura 4 se dau ca model de organizare Consiliile intercooperatiste Jibert și Rupea. Din acest model rezultă că acolo unde se cultivă suprafețe mai mici de cartof pentru consum, specializarea unei unități pentru înmulțirea cartofului de sămînță se face pentru mai multe consilii intercooperatiste. În acest caz, depozitele pentru

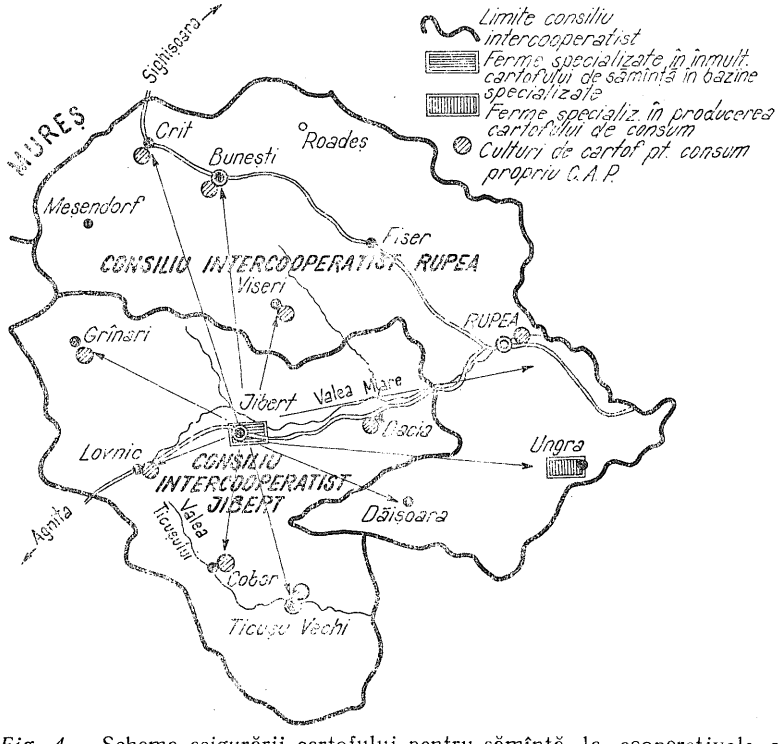


Fig. 4 — Schema asigurării cartofului pentru sămînță la ccoperativele agricole de producție din consiliile intercooperatiste Jibert și Rupea
— Seed potato distributing scheme according to requirements of Agricultural co-operatives of Jibert and Rupea Interccoperatist councils.

condiționarea și păstrarea cartofului pentru sămînță se pot construi de 2—3 consilii intercooperatiste pe bază de cooperare. Mai rezultă din figura 4 că și pentru cooperativele care cultivă suprafețe mici de cartof, numai pentru necesarul de consum propriu, deci nu contribuie la asigurarea fondului de stat, tot consiliul intercooperatist se preocupă de asigurarea anuală a cartofului pentru sămînță.

A doua fază a organizării producției de cartof în bazine specializate constă în organizarea de ferme specializate pentru cultura cartofului, în primul rînd pentru producerea cartofului pentru sămînță în zone închise, iar apoi pentru înmulțirea acestuia în unitățile specializate din afara zonelor închise;

concomitent cu aceasta se face organizarea de ferme specializate pentru producerea cartofului pentru consum, pe scopuri ale culturii, conform bazinelor specializate.

Organizarea producţiei de cartof în acest mod, din toate punctele de vedere, pornind de la bazinele specializate şi pînă la fermele specializate, va duce în mod nemijlocit la rezolvarea problemei cartofului în ţara noastră.

BIBLIOGRAFIE

Berindei M., Catelly T., 1959, *Observaţii asupra filozităţii tuberculilor de cartof*, Comunic. Acad. R.P.R., **11**, *11*.

Berindei M., 1960 a, *Cartoful*, în: *Zonarea ecologică a plantelor agricole în R.P.R.*, Edit. Academiei, Bucureşti.

Berindei M., 1960 b, *Influenţa condiţiilor climatice şi a unor măsuri fitotehnice asupra producţiei de cartof, pe solul brun roşcat de pădure de la Moara Domnească*, Teză de doctorat, Inst. Agron. N. Bălcescu, Bucureşti.

Berindei M. şi colab., 1962, *Influenţa regimului de irigare asupra producţiei şi calităţii tuberculilor de cartof*, Analele I.C.C.A., **29**, seria A.

Berindei M., 1966, *Crearea bazinelor specializate pentru cultura cartofului în funcţie de cerinţele biologice ale plantei*, Probleme agricole, *12*.

Berindei M. şi colab., 1967, *Bazine specializate pentru cultura cartofului în regiunea Hunedoara*, Probleme agricole, *10*.

Berindei M. şi colab., 1969, *Bazine specializate pentru cultura cartofului în Transilvania şi nordul Moldovei*, Analele I.C.C.S. Braşov, Cartoful, **1**.

Borodnikov V. şi colab., 1965, *Socetanie otraslei i puti uveliceniia proizvodstva kartofelea v speţializirovannih sovhozah*, Ekon. S.-H., *8*.

Constantinescu Ecaterina şi colab., 1969, *Cartoful*, Edit. Agro-Silvică, Bucureşti.

Ermoliev E., Prusa V., 1958, *K voprosu issledovaniia susţinosti nitevidnogo prorastaniia kartofelea*, Soţial. s.-h. Nauku, *5*.

Grüner G., 1967, *Die Düngung der Kartoffel*, Grüne Hefte, *17*.

Iannermann G., Kleditzsch H., 1966, *Aufgaben und Probleme der spezialisierten Kartoffelproduktion*, Deut. Landw., *4*.

Kaddock L. J., 1961, *The Influence of Irrigation Regime on Yield and Quality of Potato Tubers and Nutritional Status of Plants*, Amer. Potato J., *12*.

Kley H., 1966, *Zemedelska technoce v N.D.R.*, Mechaniz. zemed., *8*.

Lorh A. G., 1958, *Ob izucenii jizni kartofelnogo rasteniia dinamiceskim metodom*, Zemledelie, *7*.

Man S. şi colab., 1969, *Zone închise pentru producerea cartofului pentru sămînţă*, Analele I.C.C.S. Braşov, Cartoful, **1**.

Newrzella B., 1956, *Die Wirkung städtischer Abwässer auf den Kartoffelertrag bei unterschiedlichen Bodenverhältnissen*, Deut. Landw., *7*.

Popovskaia O. M., 1957, *Agrometeorolcghiceskie usloviia proizrastaniia kartofelea*, Vestn. s.-h. nauki, *8*.

Richter I., 1967, *Einige Auswirkungen der weiteren Arbeitsteilung in der Feldwirtschaft auf die Spezialisierung der Genossenschaftsmitglieder*, Deut. Landw., *2*.

Săndoiu D. şi colab., 1965, *Nevoia de apă a cartofului pe perioada de vegetaţie*, Analele I.C.C.P.T. Fundulea, **31**, seria B.

Săndoiu D. şi colab., 1966, *Influenţa secetei în diferite faze de vegetaţie la cartof*, Analele I.C.C.P.T. Fundulea, **32**, seria B.

Slater W. J., 1968, *The Effect of Night Temperature on Tuber Initiation of the Potato*, Europ. Potato J., **11**, *1*.

Teaci D., 1966, *Planificarea sarcinilor de producție în raport cu bonitarea terenurilor agricole*, Probleme agricole, *6*.

Thorn D. V., Peterson H. B., 1949, *Irrigated Soils*, Blakeston, Philadelphia.

Zillmann H. K., 1961, *Standardfaktoren*, în: *Die Kartoffel*, **1**, VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin.

Prezentată Comitetului de redacție
la 10 martie 1971.

POSIBILITĂȚI DE ÎNCRUCIȘARE A FORMELOR DIHAPLOIDE DE CARTOF

T. GOREA

După R o s s (1970), cartoful cultivat (*Solanum tuberosum* L.) este o plantă segmental-alotetraploidă în sensul formulat de S t e b b i n s și L e d y a r d (1947). Din analizele făcute pînă acum nu s-au constatat neregularități în împerechere (Y e h și colab., 1964), cartoful comportîndu-se ca un autotetraploid, dar în același timp mendelian heterozigot, ceea ce îngreuiază foarte mult controlul genetic al principalelor caractere în procesul de ameliorare.

Introducerea în programul de ameliorare a formelor dihaploide de *S. tuberosum* și *S. andigenum* (2n=2x=24) și chiar de *S. demissum* (2n=3x=36) aduce avantaje însemnate, simplificînd rapoartele de segregare, ușurînd crearea de forme homozigote, combinarea genetică a factorilor și transferul de gene din germoplasma speciilor sălbatice central- și sudamericane în genomul *S. tuberosum*.

Deși W a n g e n h e i m (1962 b), analizînd clone dihaploide cu capacitate de producție mare, enunță posibilitatea creării de soiuri cu 24 cromozomi, L e b e d e v a și L u k o v n i k o v a (1960), R o t h a c k e r și S c h ä f f e r (1961), M e i n l și R o t h a c k e r (1963), W ö h r m a n n (1967), L e b e d e v a (1967), G o r e a (1968), M e i n l (1969) au scos în evidență că manifestarea fenotipică a capacității de producție și a unor caractere componente ale acesteia este, din motive citologice și fiziologice, strîns legată de gradul de ploidie, atingînd valori optime pe treapta tetraploidă. În consecință treapta dihaploidă își va găsi utilizarea într-o schemă de ameliorare nu ca etapă finală, ci ca o verigă intermediară de analiză, combinare și selecție. După realizarea structurii genetice corespunzătoare a idiotipului dorit, resinteza treptei tetraploide are scopul atingerii parametrilor agroproductivi la un nivel ploid care în mod indispensabil va trebui să încheie schema de ameliorare. Această destinație cere formelor dihaploide o bună fertilitate și o capacitate de încrucișare intra- și interspecifică cu parteneri aparținînd unor grade de ploidie și genomuri diferite.

Cercetările prezente au avut ca scop testarea posibilităților de încrucișare a formelor de *S. tuberosum* L. cu parteneri avînd grad de ploidie diferit (2x, 4x), aparținînd aceluiași genom, și cu o gamă largă de specii sălbatice și forme primitive, aparținînd principalelor serii taxonomice ale genului tuberifer *Solanum* L.

MATERIALUL ŞI METODA DE CERCETARE

Pentru încrucişarea formelor dihaploide între ele (2n=2x=24)× (2n=2x=24) s-au folosit ca parteneri materni mai multe clone din familiile Apta, Amsel, Ora şi Tunika, iar ca polenizatori unele clone cu polen fertil din familia Meise. Ca polenizatori tetraploizi s-au folosit cu precădere linia de ameliorare Li. 975/57 şi soiurile Sagitta şi Ora. Două clone dihaploide din familia Apta tetraploidizate prin tratamente cu colchicină (C. 4× tbr.) au fost încrucişate cu linia tetraploidă Li. 975/57 ca partener polenizator.

Aceleaşi clone dihaploide, după ce au fost tetraploidizate pe cale meiotică (prin polenizarea cu un partener tetraploid), au fost încercate în încrucişare cu linia tetraploidă Li. 975/57 folosită ca tată. Toate încrucişările s-au executat pe lăstari detaşaţi, după Mc Lean şi Stevenson (1952), Peloquin şi Hougas (1959), în sere umbrite, dar fără climă dirijată.

Pentru detectarea speciilor sălbatice de cartof compatibile la încrucişare, independent de gradul lor de ploidie, cu formele dihaploide de *S. tuberosum*, s-au utilizat ca partener matern două clone dihaploide din familia Apta, cu perioadă lungă de înflorire şi polen steril. S-a utilizat polenul proaspăt recoltat de la 112 specii aparţinînd la 15 serii taxonomice ale genului *Solanum* subsecţia *Hyperbasarthrum* Bitt. Pentru fiecare combinaţie s-au folosit 10 inflorescenţe cu 4—5 flori.

Reuşita încrucişărilor s-a estimat după numărul de bace şi seminţe obţinute. Determinarea gradului de ploidie al descendenţelor s-a făcut prin numărarea cromozomilor în metafazele mitozelor din vîrfurile de rădăcini (Snow, 1963). Fertilitatea femelă s-a determinat prin gradul de fructificare în urma polenizării cu parteneri diploizi (*S. phureja* G-LKS 0.62.31/1) şi tetraploizi (Li. 975/57). Viabilitatea polenului a fost examinată prin colorare cu o soluţie de clorură de 2—3—5 trifeniltetrazoliu[1] (Diaconu, 1962).

REZULTATELE OBŢINUTE

La toate tipurile de încrucişări, reprezentînd diferite combinaţii între forme ortoploide (2n=2x=24 şi 2n=4x=48) de *S. tuberosum*, au rezultat bace cu seminţe (tabelul 1). Un număr de 11 combinaţii de tipul 2x×4x cu 1 025 flori polenizate au format numai bace partenocarpice. La încrucişarea formelor dihaploide între ele (2x×2x) şi la cele cu parteneri de încrucişare avînd grad de ploidie diferit (2x×4x şi 4x×2x) s-au obţinut un număr mic de bace cu un conţinut foarte redus în sămînţă ($\bar{x}$=7,7, 7,1 şi respectiv 2,2 seminţe/bacă). Diferenţe mari cu privire la numărul de seminţe s-au obţinut între combinaţiile din cadrul fiecărui tip de încrucişare, rezultînd o gamă întinsă de variabilitate în ceea ce priveşte numărul de seminţe atît la o floare polenizată, cît şi la o bacă recoltată. Combinaţiile la nivel tetraploid (4x × 4x), cuprinzînd fie forme dihaploide tetraploidizate mitotic fie forme poliploidizate pe cale meiotică, au realizat un număr ridicat de bace foarte bogate în

[1] T. Gorea, D. Rothacker, *Zur Methodik der Kartoffelpollenlagerung über einen längeren Zeitraum und ihre Bedeutung für die Kartoffelzüchtung*, Vortrag, Tagung der Eucarpia 1. Juli 1968, Rostock.

Tabelul 1

Rezultatele unor încrucișări între forme ortoploide 2x și 4x în cadrul genomului *S. tuberosum*

Elementul de analiză \ Combinația			2x×2x	2x×4x	4x×2x	4x×4x	
			Ha. tbr. × Ha. tbr.	Ha. tbr[1]. × 4x tbr.	4x tbr. × Ha. tbr.	C 4x tbr[2]. × 4x tbr.	Pl. 4x×tbr[3]. × 4x tbr.
Nr. combinații examinate			22	84	10	8	6
Nr. flori polenizate			1 176	4 727	230	170	45
Nr. bace obținute			157	1 915	50	142	36
Nr. semințe obținute	total		767	4 434	110	9 458	3 550
	la o floare	$\bar{x}$	2,0	3,3	0,5	56,2	74,4
		min.	0,1	0,1	0,1	11,9	28,6
		max.	22,3	13,6	10,8	71,6	175,0
	la o bacă	$\bar{x}$	7,7	7,1	2,2	66,6	93,1
		min.	0,5	0,2	0,4	23,8	50,0
		max.	67,0	20,5	12,6	78,2	233,3
Gradul de ploidie al descendenților F_1			2x	4x	4x	4x	4x

[1]La 11 combinații cu 1 025 flori polenizate s-au obținut 127 bace partenocarpice.
[2]C. 4x tbr.= forme dihaploide de S. *tuberosum* tetraploidizate mitotic (colchicină).
[3]Pl. 4x tbr. = forme dihaploide de S. *tuberosum* tetraploidizate meiotic (prin încrucișări 2x×4x).

semințe ($\bar{x}$ = 66,6 și respectiv 93,1 semințe/bacă). Cel mai mare număr mediu de semințe (raportate la o floare polenizată sau la o bacă recoltată) s-a obținut însă atunci cînd s-a polenizat un dihaploid poliploidizat pe cale meiotică cu un partener tetraploid.

Din analiza gradului de ploidie al descendenților F_1 rezultă următoarele:

— din încrucișarea formelor dihaploide între ele s-au format numai descendenți diploizi;

— din încrucișarea formelor dihaploide cu parteneri tetraploizi au rezultat numai descendenți tetraploizi, indiferent de funcția de mamă sau tată a celor doi parteneri cu grad de ploidie diferit;

— cînd ambii parteneri au fost tetraploizi, descendența a fost în întregime tetraploidă, indiferent de metoda prin care a fost tetraploidizată clona dihaploidă.

Din tabelul 2 se constată că polenizînd linii și soiuri de cartof tetraploide cu specia chiliană diploidă *Solanum phureja* Juz. et Buk. s-au format foarte puține semințe. Descendenții rezultați au fost cu precădere tetraploizi ($\bar{x}$= = 94,1%), foarte puțini triploizi ($\bar{x}$=2,0%) și puțini dihaploizi formați prin haplopartenogeneză ($\bar{x}$=3,9%).

Tabelul 2

Rezultatele încrucișării unor soiuri și linii tetraploide de cartof cu specia diploidă *S. phureja* Yuz. et Buk.

Elementu l de analiză / Combinația		Tip S. *tuberosum* (4x)×S. *phureja* (2x)			
		Amsel× 0.62/31/1	Sagitta× 0.62/31/1	Lü 59.883/21 ×0.62/31/1	media
Nr. flori polenizate		818	1 498	401	—
Nr. bace formate		441	731	257	
Nr. semințe obținute	total	3 537	4 470	2605	—
	la floare	4,3	3,0	6,5	4,6
	la bacă	8,0	6,1	10,1	8,1
Plante obținute	2x(%)	3,2	3,7	4,8	3,9
	3x(%)	1,6	2,3	2,1	2,0
	4x(%)	95,2	94,0	93,1	94,1
	total (nr.)	2 350	3 610	2 584	—

Încercînd compatibilitatea în încrucișare a formelor dihaploide de *S. tuberosum* L. cu 112 specii sălbatice și forme primitive ale genului tuberifer *Solanum* L. s-au constatat diferențieri (tabelul 3). Un număr foarte mare de specii (84) aparținînd unor serii și grade de ploidie diferite (2x, 4x, 5x, 6x) au putut fi încrucișate cu succes cu cele două clone dihaploide din familia Apta. Cu o grupă de 17 specii aparținînd în special seriilor mai îndepărtate taxonomic de *S. tuberosum* s-au întîmpinat greutăți, în sensul că numai anumite genotipuri au ajuns să formeze semințe, prin polenizarea unui mare număr de flori. Unsprezece specii din seriile *Juglandifolia* Rydb., *Etuberosa* Juz., *Bulbocastana* Rydb., *Pinnatisecta* Rydb., *Conicibaccata* Bitt., *Demissa* Buk. și *Polyadenia* Buk. nu au format semințe, chiar la repetarea polenizării.

Descendenții F_1 ai speciilor diploide cu clonele dihaploide de cartof au avut 24 cromozomi (tabelul 4). În combinațiile în care s-au folosit ca polenizatori specii sălbatice tetraploide descendenții au fost triploizi sau tetraploizi, în funcție de specia sălbatică polenizatoare. Astfel, speciile testate din seria *Longipedicellata* Buk., *S. agrimonifolium* Rydb. din seria *Conicibaccata* Bitt. și *S. schreiteri* din seria *Acaulia* Juz. au generat numai hibrizi triploizi, în timp ce speciile tetraploide din seria *Tuberosa* Rydb. au format numai embrioni tetraploizi. Polenul hibrizilor triploizi ai speciilor *S. agrimonifolium* Rydb., *S. schreiteri* Buk., *S. fendleri* A. Gray, *S. papita* Rydb., *S. politrichon* Rydb., *S. stoloniferum* Schlechtd., *S. ajuscoense* Buk., *S. longipedicellatum* Bitt. și *S. vallis-mexici* Juz. a fost steril.

Tabelul 3

Comportarea unor specii tuberifere ale genului *Solanum L.* subsecția *Hyperbasarthrum* Bitt. folosite ca polenizatori pentru forme dihaploide ale cartofului cultivat

Specia	Seria	Comportarea în încrucișare
S. ochranthum	*Juglandifolia* Rydb.	Nu se încrucișează
S. brevidens	*Etuberosa* Juz.	
S. bulbocastanum	*Bulbocastana* Rydb.	
S. sambucinum	*Pinnatisecta* Rydb.	
S. columbianum, S. oxycarpum	*Conicibaccata* Bitt.	
S. iopetalum, S. semidemissum	*Demissa* Buk.	
S. lesteri, S. polyadenium	*Polyadenia* Buk.	
S. goniocalyx	*Tuberosa* K. Rydb.	
S. brachistotrichum ssp. *ehrenbergii, S. trifidum*	*Pinnatisecta* Rydb.	Se încrucișează greu
S. agrimonifolium, S. paucijugum	*Conicibaccata* Bitt.	
S. chancayense	*Piurana* Hawk	
S. depexum	*Acaulia* Juz.	
S. demissum, S. brachycarpum, S. guerreroense, S. hougasii, S. spectabile	*Demissa* Buk.	
S. vallis—mexici	*Longipedicellata* Buk.	
S. megistacrolobum	*Megistacroloba* Card. et Hawk.	
S. mochiquense, S. sandemanii	*Tuberosa* W. Rydb.	
S. capsicibaccatum	*Circaeifolia* Hawk.	
S. morelliforme	*Morelliformia* Hawk.	Se încrucișează ușor
S. clarum	*Bulbocastana* Rydb.	
S. cardiophyllum, S. jamesii, S. michoacanum, S. pinnatisectum	*Pinnatisecta* Rydb.	
S. chacoense, S. boergeri, S. caldasii, S. commersonii, S. dolichostigma, S. gibberulosum, S. horowitzii, S. laplaticum ssp. *malmeanum, S. schickii, S. subtilius, S. tarijense, S. yungasense*	*Commersoniana* Buk.	
S. flahaultii, S. santolallae, S. laxissimum, S. urubambae	*Conicibaccata* Bitt.	
S. chomatophilum, S. huancabambense	*Piurana* Hawk.	
S. acaule, S. schreiteri	*Acaulia* Juz.	
S. verrucosum	*Demissa* Buk.	
S. ajuscoense, S. antipoviczii, S. fendleri, S. longipedicellatum, S. papita, S. polytrichon, S. stoloniferum	*Longipedicellata* Buk.	
S. infundibuliforme	*Cuneolata* Hawk.	
S. boliviense, S. raphanifolium, S. sanctae—rosae, S. sogarandinum, S. toralapanum	*Megistacroloba* Card. et Hawk.	

Tabelul 3 (continuare)

Specia	Seria	Comportarea în încrucișare
S. acroscopicum, S. ambosinum, S. andreanum, S. berthaultii, S. brevicaule, S. bukasovii, S. canasense, S. catarthrum, S. famatinae, S. gandorillassi, S. gourlayi, S. kurtzianum, S. leptophyes, S. macolae, S. maglia, S. marinasense, S. medians, S. mochiquense, S. microdontum ssp. *gigantophyllum, S. multidisectum, S. neohawkesii, S. pampasense, S. setulosistylum, S. simplicifolium, S. soukupii, S. sparsipilum, S. spegazzinii, S. sucrense, S. vernei, S. venturii, S. weberbaueri, S. araccapapa*	*Tuberosa* W. Rydb.	Se încrucișează ușor
S. caniarense, S. chaucha, S. kesselbrenneri, S. phureja, S. macmillanii, S. rybinii, S. tuberosum ssp. *andigenum, S. subandigenum, S. tuberosum* 2x, *S. tuberosum* 4x	*Tuberosa* K. Rydb.	

Hibrizii dintre formele dihaploide și diferitele specii sălbatice au dat în încrucișările ulterioare descendenți diploizi sau tetraploizi în funcție de gradul de ploidie al polenizatorului, indiferent de genomul sălbatic care a participat la formarea genotipului matern (tabelul 5).

DISCUȚII

Într-o schemă de ameliorare cu participarea treptei dihaploide, adîncirea gradului de homozigoție prin autofecundări și încrucișări înrudite, precum și recombinarea genelor prin încrucișarea dihaploizilor cu bază genetică diferită, constituie o problemă principală. Aceste tipuri de polenizări sînt posibile, iar rezultatul depinde de existența unor clone dihaploide cu fertilitate bună a polenului. Variabilitatea mare a numărului de semințe obținute este o consecință a capacității de fecundare a polenului și a afinității reciproce între partenerii dihaploizi.

Cantitatea redusă de sămînță obținută din încrucișările ortoploizilor cu grad de ploidie diferit (2x × 4x și invers) este cauzată de diferența de ploidie a gameților participanți la fructificare. Recurgînd la bazele teoretice ale biologiei fructificării plantelor angiosperme cu endosperm, pentru formarea de semințe viabile sînt necesare anumite condiții genetice. Aceste condiții sînt îndeplinite în general de plantele auto- și alogame, exceptînd incompatibilitatea alelică, cînd este vorba de încrucișarea intraspecifică a partenerilor

Tabelul 4

Sinteza pe serii a rezultatelor de încrucișare între unele forme dihaploide ale cartofului cultivat și unele specii tuberifere ale genului *Solanum*

Specii aparținînd seriei sau grupei:	Gradul de ploidie	Nr. speciilor folosite ca ♂/ nr. comb.	Nr. speciilor/nr. comb. reușite	Hibrizii F		
				gradul de ploidie	fertilitatea ♀	fertilitatea ♂
Seria						
Juglandifolia Rydb.	2x	1/1	—	—	—	—
Etuberosa Juz.	2x	1/1	—	—	—	—
Morelliformia Hawk.	2x	1/2	1/1	2x	—	—
Bulbocastana Rydb.	2x	2/19	1/1	2x	—	—
Pinnatisecta Rydb.	2x	8/34	8/16	2x	F	F
Commersoniana Buk.	2x	13/98	13/96	2x	F	F
Circaeifolia Hawk.	2x	1/9	1/3	2x	F	F
Conicibaccata Bitt.	2x	7/13	6/8	2x	F	F
	4x	2/6	1/2	3x	—	S+F
Piurana Hawk.	2x	3/8	3/6	2x	F	F
Acaulia Juz.	4x	2/8	2/5	4x	F	F
	4x	1/2	1/2	3x	S	S
Demissa Buk.	6x	5/1	5/6	4x	F	F
	5x	1/3	—	—	—	—
	2x	1/8	1/2	2x	F	F
Longipedicellata Buk.	4x	8/3	8/9	3x	S	S
Polyadenia Buck.	2x	2/6	—	—	—	—
Cuneolata Hawk.	2x	1/5	1/5	2x	F	F
Megistacroloba Card. et Hawk.	2x	6/16	6/14	2x	F	F
Tuberosa W. Rydb.	2x	32/130	32/128	2x	F	F
Tuberosa K. Rydb.	4x	2/17	2/17	4x	F	F
Grupa						
Stenotamum	2x	3/19	2/18	2x	F	F
Phureja	2x	5/83	5/83	2x	F+S	F+S
Chaucha	2x	1/5	1/5	2x	F	F
Andigena	4x	2/14	2/12	4x	F	F
Tuberosa	4x	1/125	2/89	4x	F	F

cu grad de ploidie egal. Cu totul altfel se petrec lucrurile cînd trebuie să fuzioneze doi gameți cu grade diferite de ploidie sau care aparțin taxonomic la genomuri diferite.

Despre bazele genetice ale formării semințelor viabile la plantele angiosperme cu endosperm s-au formulat mai multe ipoteze. M ü n t z i n g (1930, 1933), semnalînd fenomenul de degenerare a zigotului format prin fecundare, descris apoi sub termenul de „Seed incompatibility" de către V a l e n t i n e (1954), consideră ca o condiție determinantă pentru formarea embrionului viabil existența unui raport de ploidie de 1 : 1 : 1,5 între țesuturile somatice ale ovulei, embrion și endosperm (tabelul 6).

Ipoteza a fost negată de rezultatele obținute de W a t k i n s (1932), H o w a r d (1939, 1947) și S t e p h e n s (1942), care atribuie rolul hotărîtor

Tabelul 5

Rezultate privind posibilitatea de încrucișare a hibrizilor dintre formele dihaploide de cartof și unele specii sălbatice cu parteneri având grad de ploidie diferit

Natura hibridului	Gradul de ploidie	Posibilitatea de încrucișare ulterioară cu parteneri					
		diploizi			tetraploizi		
		da + nu —	fertilitatea	gradul de ploidie	da + nu —	fertilitatea	gradul de ploidie
Ha. tbr. × Ha. tbr.	2x	+	F	2x	+	F	4x
(Ha. tbr. × mch.) × phu.	2x	+	F+S	2x	+	F	4x
(Ha. tbr. × mch.) × Ha. tbr.	2x	+	F	2x	+	F	4x
(Ha. tbr. × mlm.) × phu.	2x	+	F	2x	+	F	4x
(Ha. tbr. × mlm.) × Ha. tbr.	2x	+	F	2x	+	F	4x
(Ha. tbr. × agf.) × phu.	2x	+	F	2x	+	F	4x
(Ha. tbr. × agf.) × Ha. tbr.	2x	+	F	2x	+	F	4x
(Ha. tbr. × chm.) × phu.	2x	+	F+S	2x	+	F	4x
(Ha. tbr. × chm.) × Ha. tbr.	2x	+	F	2x	+	F	4x
(Ha. tbr. × ifd.) × Phu.	2x	+	F	2x	+	F	4x
(Ha. tbr. × ifd.) × phu.	2x	+	F	2x	+	F	4x
(Ha. tbr. × blv.) × phu.	2x	+	F+S	2x	+	F	4x
(Ha. tbr. × blv.) × Ha. tbr.	2x	+	F	2x	+	F	4x
(Ha. tbr. × fmt.) × phu.	2x	+	F	2x	+	F	4x
(Ha. tbr. × fmt.) × Ha. tbr.	2x	+	F	2x	+	F	4x
(Ha. tbr. × ktz.) × phu.	2x	+	F+S	2x	+	F	4x
(Ha. tbr. × ktz.) × Ha. tbr.	2x	+	F	2x	+	F	4x
(Ha. tbr. × mkd.) × phu.	2x	+	F	2x	+	F	4x
(Ha. tbr. × mkd.) × Ha. tbr.	2x	+	F	2x	+	F	4x
(Ha. tbr. × stn.) × phu.	2x	+	F	2x	+	F	4x
(Ha. tbr. × stn.) × Ha. tbr.	2x	+	F	2x	+	F	4x
(Ha. tbr. × dep.) × phu.	4x	+	F	2x	+	F	4x
(Ha. tbr. × dep.) × 4x tbr.	4x	+	F	2x	+	F	4x
(Ha. tbr. × ctr.) × phu.	4x	+	F	2x	+	F	4x
(Ha. tbr. × ctr.) × Ha. tbr.	4x	+	F	2x	+	F	4x

în dezvoltarea embrionului raportului de 1 : 1,5 între embrion și endosperm. Hakansson (1943), Hakansson și Ellerström (1950) și Valentine (1956) atribuie acest rol raportului cromozomal dintre țesuturile somatice ale ovulei și endospermul format, care ar trebui să aibă valoarea de 1 : 1,5. Recent, condiția genetică a formării embrionilor viabili a fost atribuită structurii ploide a unui singur țesut, endospermul (Wangenheim, 1961, 1962 a; Nischiyama și Inomata, 1966; Skiebe, 1966, 1967).

Conform acestor ipoteze și rezultatelor din programul de încrucișări executat, dacă se ia în considerare și procesul formării de gameți nereduși sau a nucleilor de restituție, la cartof se pot forma prin fructificare amfimictică, apomictică simplă sau apomictică cu dubla fecundare a nucleului secundar al sacului embrionar, semințe cu embrioni mono-, di-, tetra-, și pentaploizi.

Tabelul 6

Analiza rezultatelor diferitelor tipuri de combinații pe baza unor ipoteze privind condițiile genetice ale fructificării plantelor angiosperme cu endosperm

Combinația și tipul ei	Gradul de ploidie F_1	Gradul de ploidie al țesuturilor seminale F_1			Compararea cu ipotezele							
					1			2		3		4
					raportul gradului de ploidie între:							gradul de ploidie al endospermului (3x, 6x, 9x)
		țesut somatic al ovulei	embrion	endosperm	țesut somatic (1 :	embrion 1 :	endosperm 1,5)	embrion (1 :	endosperm 1,5)	țesut somatic (1 :	endosperm 1,5)	
Ha. tbr. × Ha. tbr. (2x × 2x)	2x	2x	2x	4x	1 :	1	: 1,5	1	: 1,5	1	: 1,5	3x
Ha. tbr. × 4x tbr. (2x × 4x)	4x	2x	4x	6x	1 :	2	: 3	1	: 1,5	1	: 3	6x
4x tbr. × Ha. tbr. (4x × 2x)	4x	4x	4x	6x	1 :	1	: 1,5	1	: 1,5	1	: 1,5	6x
4x tbr. × phu. (4x × 2x)	4x	4x	4x	6x	1 :	1	: 1,5	1	: 1,5	1	: 1,5	6x
	2x	4x	2x	6x	1 :	0,5	: 1,5	1	: 3	1	: 1,5	6x
	3x	4x	3x	5x	1 :	0,7	: 1,2	1	: 1,7	1	: 1,2	5x
Ha. tbr. × stl. (2x × 4x)	3x	2x	3x	4x	1 :	1,5	: 2	1	: 1,3	1	: 1,2	4x
Ha. tbr. × aca. (2x × 4x)	3x	2x	3x	4x	1 :	1,5	: 2	1	: 1,3	1	: 1,2	4x

□ Cazuri ce nu corespund ipotezelor respective

Analizînd rezultatele obținute, se constată că ele sînt în concordanță cu una sau alta din teoriile enunțate sau în contradicție cu toate aceste teorii. Din încrucișarea formelor dihaploide între ele s-au obținut zigoți diploizi cu endospermul triploid, confirmînd ipoteza raportului cromozomal de 1 : 1: 1,5 între țesutul matern, embrion și endosperm.

Din polenizarea formelor dihaploide cu polen de la soiuri tetraploide de cartof au rezultat numai plante tetraploide. Acestea s-au putut forma prin fecundarea unor ovule nereduse de către un grăuncior de polen cu microsporogeneză și diviziune normală. O oosferă cu două seturi de cromozomi s-a contopit cu o spermație avînd două garnituri cromozomale, formînd un embrion tetraploid, iar cealaltă spermație (2x) a tubului polenic a fecundat nucleul secundar (4x) al sacului embrionar, formînd un endosperm hexaploid. Formarea de embrioni tetraploizi viabili din acest tip de încrucișare contrazice ipoteza rolului determinant al raportului de ploidie între țesutul somatic, embrion și endosperm de 1 : 1 : 1,5, precum și ipoteza care susține rolul determinant al raportului cromozomal dintre țesutul matern și endosperm de 1 : 1,5, cu atît mai mult cu cît a fost viabilă și sămînța cu raportul de 1 : 2 : 3, respectiv 1 : 3. Rezultatele sînt însă în concordanță cu ipoteza lui W a t k i n s (1932), care atribuie acest rol raportului de 1 : 1,5 dintre gradele de ploidie ale embrionului și endospermului, precum și cu ipoteza formulată de W a n g e n h e i m (1961, 1962 a), N i s c h i y a m a și I n o m a t a (1966) și S k i e b e (1966, 1967), în care rolul hotărîtor îl are endospermul. Dacă s-a schimbat poziția părinților în cazul programului nostru, luîndu-se partenerul tetraploid ca mamă și formele dihaploide ca partener polenizator, descendenții obținuți au fost în exclusivitate tetraploizi, fapt constatat și de H a n n e m a n și P e l o q u i n (1967). Acești descendenți s-au putut forma prin fecundarea unei ovule (2x) cu diviziune normală de reducere de către un grăuncior de polen neredus (2x). În acest caz, o spermație cu două seturi cromozomale a fecundat oosfera (2x) sacului embrionar, formîndu-se un embrion tetraploid, iar cea de a doua spermație (2x) a fecundat nucleul secundar al sacului embrionar (4x), formînd un endosperm hexaploid. Raportul țesuturilor participante la formarea seminței este de 1 : 1 : 1,5. Formarea amfimictică a embrionilor tetraploizi din încrucișările de tip 4x × 2x pe baza microsporilor nereduși este în concordanță cu toate ipotezele enunțate anterior.

Se poate presupune că din aceste două tipuri de încrucișări ale ortoploizilor de cartof s-au format și zigoți triploizi în număr mult mai mare decît cei tetraploizi, deoarece gameții nereduși sînt sporadici pe lîngă cei cu diviziune normală de reducere (1x și 2x), dar ei au fost avortați într-o fază foarte incipientă, nerealizînd condițiile genetice pentru formarea și supraviețuirea lor. De altfel, formarea de semințe cu embrioni triploizi din încrucișările 2x × 4x și 4x × 2x nu îndeplinește nici una din condițiile enunțate de cele patru ipoteze. Prin avortarea tuturor zigoților triploizi și supraviețuirea numai a celor tetraploizi, care formîndu-se pe baza gameților nereduși sînt foarte puțini, se poate explica și numărul foarte mic de semințe viabile formate, indiferent de poziția ca părinte a partenerului tetraploid sau diploid. Faptul

că unele combinații au realizat un număr mai mare și altele un număr mai mic de semințe, dar toate tetraploide, constituie un indiciu că unele forme dihaploide de cartof au o constituție genetică mai favorabilă formării de gameți nereduși și că acest proces este determinat genetic.

Existența unor idiotipuri cu predispoziție de a forma gameți nereduși și, pe această cale, un număr mare de descendenți poliploidizați meiotic a fost semnalată la mai multe specii de plante. La porumb, A l e x a n d e r (1957), a descris factorul recesiv *elongata* (*el*), care în stare homozigotă determină apariția de saci embrionari nereduși. Asemenea gene au mai fost semnalate și la *Datura* de către S a t i n a și B l a k e s l e e (1934). S k i e b e (1966), lucrînd cu *Primula malacoides*, găsește diferențe mari între varietăți în ceea ce privește frecvența gameților nereduși și citează literatura care a pus în evidență fenomene asemănătoare la *Hyacinthus* sp., *Ananas comosus* Merr., *Sacharum officinarum* L., *Medicago* sp., *Malus* sp., *Cyclamen persicum* Mill., *Beta* sp., *Hordeum* sp., *Digitalis* sp., *Lolium multiflorum* Lamark.

Pe baza acestor date, nu ar fi mai puțin îndreptățită ideea ca într-o schemă de ameliorare cu folosirea formelor dihaploide la cartof să se selecționeze forme speciale cu predispoziție de a forma gameți nereduși, care ar ușura în final refacerea pe cale meiotică a treptei tetraploide.

La încrucișarea unor soiuri sau linii de ameliorare ale cartofului cultivat tetraploid cu specia chiliană diploidă *S. phureja* Juz. et Buk., executată cu scopul creării de forme dihaploide, s-au obținut descendenți diploizi ($\bar{x}$ = =3,9%) formați prin procesul de haplopartenogeneză, descendenți triploizi formați prin amfimixia a doi gameți cu reducere normală ($\bar{x}$=2,0%) și forme tetraploide apărute prin fecundarea unor saci embrionari cu diviziune normală de către unii grăunciori de polen nereduși care dețin ponderea procentuală ($\bar{x}$=94,1%). În acest tip de încrucișare apariția formelor dihaploide prin dezvoltarea apomictică a oosferei (2x), în timp ce nucleul secundar al sacului embrionar (4x) a fost fecundat fie de un grăuncior de polen neredus, fie de un tub polenic cu nucleu de restituție sau consecutiv de ambele spermatii, dînd naștere la un endosperm hexaploid, este susținută numai de ipoteza structurii cromozomale a endospermului emisă de W a t k i n s (1932).

Descendenții triploizi, prin structura țesuturilor lor seminale, neagă rolul ce a fost atribuit atît raportului tuturor celor trei țesuturi de 1 : 1 : 1,5, cît și a numai două dintre ele de 1: 1,5 (oricare pereche ar fi luată în considerare), deoarece s-a dovedit viabilă și o formă cu raportul de ploidie 4 : 3 : 5 între țesuturile materne, embrion și endosperm. Endospermul triploizilor este pentaploid, fiind format din fecundarea unui nucleu secundar tetraploid de către o spermatie cu o singură garnitură cromozomală. În acest caz formarea triploizilor este în contradicție și cu ipoteza gradului optim de ploidie al endospermului (3x, 6x, 9x) capabil să nutrească un embrion viabil.

Dacă formarea semințelor ar fi determinată exclusiv de una din aceste ipoteze, atunci apariția formelor triploide nu ar trebui să aibă loc. Aceste forme apar însă în încrucișarea dintre *S. tuberosum* (4x) × *S. phureja* (2x) într-un procent foarte mic (2,0%) față de formele tetraploide (94,1%), lucru

semnalat şi de R o t h a c k e r şi S c h ä f f e r (1961), J a k u b i e c (1964), R o t h a c k e r şi colab. (1966), G o r e a (1968, 1970, 1971 a, 1971 b). S-ar putea afirma că unii gameţi cu o anumită constituţie genetică pot să formeze embrioni triploizi viabili în condiţiile unui grad de ploidie nefavorabil al endospermului. De altfel, S k i e b e (1967) ajunge la concluzia că, pe lîngă importanţa mare pe care o are gradul de ploidie al endospermului în procesul dezvoltării şi supravieţuirii embrionului la *Primula malacoides*, un rol deosebit îl are constituţia genetică a gameţilor participanţi la fructificare. Această formulare se sprijină pe afirmaţii mai vechi făcute de W a t k i n s (1932), H a k a n s s o n şi E l l e r s t r ö m (1950) şi W a n g e n h e i m (1961, 1962 a), care au postulat că în încrucişările formelor ortoploide 2x şi 4x pot apare descendenţi triploizi numai atunci cînd gameţii participanţi au acţiune genetică diferită, putîndu-se include aici şi noţiunea de „valoare genetică" a gameţilor, formulată de V a l e n t i n e încă în 1954.

În sprijinul acestei ipoteze pledează şi faptul că din încrucişarea formelor dihaploide *S. tuberosum* cu speciile tetraploide *S. agrimonifolium* Rydb. din seria *Connicibaccata*, *S. schreiteri* Buk. din seria *Acaulia* şi un număr mai mare de specii tetraploide din seria *Longipedicellata* au rezultat numai descendenţi triploizi, în timp ce din încrucişarea formelor 2x şi 4x în cadrul genomului *S. tuberosum* sau cu speciile tetraploide din seria *Tuberosa* (inclusiv *S. andigenum*) au rezultat numai descendenţi tetraploizi. Se pare că cu cît gameţii participanţi la fructificare sînt mai diferiţi (cazul speciilor îndepărtate taxonomic), cu atît constituţia lor genetică este mai diferită şi se creează condiţia genetică necesară formării de embrioni triploizi viabili chiar în cazul unor valenţe de ploidie nefavorabile ale endospermului.

Din cele discutate apar două implicaţii foarte importante pentru lucrările de ameliorare pe bază de dihaploidie şi anume:

1) Există posibilitatea de a reface treapta tetraploidă a materialului dihaploid şi a hibrizilor dintre forme dihaploide şi specii sălbatice printr-o singură încrucişare cu forme tetraploide, rezultînd descendenţi tetraploidizaţi meiotic cu o foarte bună fertilitate şi capacitate de încrucişare.

2) Posibilitatea creării de forme triploide, precum şi încercarea de a folosi efecte de tipul celor cunoscute la sfecla de zahăr, par a fi foarte greu de realizat, cel puţin în cadrul speciei *S. tuberosum*.

Faptul că în încrucişările după schema 4x × 4x numărul de seminţe a fost mai mare atunci cînd s-au folosit forme tetraploidizate meiotic decît atunci cînd unul din părinţi a fost un dihaploid tetraploidizat mitotic (prin tratamente cu colchicină) poate avea explicaţia în raportul mai echilibrat între nucleu şi citoplasmă al poliploizilor meiotici; prin această ipoteză caută să explice R o w e (1967) depresiunile primelor generaţii după colchicinizare la cartof.

Cu privire la fertilitate este suficient să rezumăm că din toate tipurile de încrucişări au rezultat descendenţi diploizi şi tetraploizi cu o fertilitate bună şi o bună capacitate de încrucişare ulterioară atît cu parteneri diploizi cît şi cu parteneri tetraploizi. Androsterilitatea totală a descendenţilor tri-

ploizi rezultați din încrucișarea formelor dihaploide *S. tuberosum* cu unele specii din seriile *Acaulia* și *Longipedicellata* este determinată de faptul că o garnitură cromozomală nu-și găsește omologi în pachiten și apar neregularități de împerechere în procesul de gametogeneză. Din această cauză formele triploide sînt mereu avizate polenizării cu parteneri fie diploizi fie tetraploizi, dînd descendenți cu gradul de ploidie al ortoploidului polenizator. Ca atare triploizii au o stabilitate generativă foarte mică, din care cauză au o răspîndire restrînsă chiar în ținuturile de origine ale speciilor de cartof din America de Sud, unde O c h o a (1965) îi găsește în departamentele Puno, Cuzco și Apurimac cu o frecvență mică și numai în zonele de contact dintre formele diploide și tetraploide.

CONCLUZII

1. Dihaploizii cartofului cultivat au o bună capacitate de încrucișare cu majoritatea speciilor sălbatice și formelor cultivate ale genului *Solanum*, sfera speciilor încrucișabile putînd fi încă extinsă prin încrucișări reciproce și metode speciale.

2. Hibrizii rezultați au o fertilitate bună, cu excepția celor triploizi al căror polen este steril.

3. Gradul de ploidie al descendenților din încrucișările interspecifice este 2x atunci cînd se folosesc specii diploide. În cazul folosirii speciilor tetraploide, descendenții pot fi triploizi sau tetraploizi în funcție de gradul de înrudire taxonomică a partenerilor.

4. Din încrucișarea formelor ortoploide (2x, 4x) ale speciei *S. tuberosum* între ele, indiferent de poziția lor ca părinți, se formează prin funcționarea gameților nereduși un număr de descendenți tetraploizi pe cale meiotică cu fertilitate foarte bună; aceasta constituie o metodă de perspectivă în refacerea treptei tetraploide și în realizarea unui efect combinat între poliploidie și heterozis.

5. Sintetizarea rezultatelor tuturor tipurilor de încrucișare confirmă rolul endospermului triploid sau hexaploid în dezvoltarea și supraviețuirea embrionului, precum și faptul că structura genetică a gameților participanți la fructificare poate determina dezvoltarea unei semințe viabile, chiar atunci cînd endospermul este pentaploid sau tetraploid.

BIBLIOGRAFIE

A l e x a n d e r D. E., 1957, *The Genetic Induction of Autotetraploidy. A Proposal for its Use in Corn Breeding*, Agron. J., 49, 40—43.

D i a c o n u P., 1962, *Opredelenie jiznesposobnosti pîlți rastenii*, Vestn. s.-h. Nauki, *8*, 123—126.

G o r e a T., 1968, *Untersuchungen zur Erzeugung und züchterischen Nutzung dihaploider Kartoffeln (Solanum tuberosum L.)*, Inaugural Dissertation, Universität Rostock, 1—94.

Gorea T., 1970, *Fertilität und Kreuzbarkeit der Dihaploiden von Solanum tuberosum L. und deren F_1 Bastarden*, Z. Pfl.-Zücht., **64**, 201—220.
Gorea T., 1971 a, *Factorii care influenţează frecvenţa şi distribuţia formelor dihaploide la Solanum tuberosum L.*, Analele I.C.C.S. Braşov, **2**, Cartoful, 31—45.
Gorea T., 1971 b, *Influenţa partenerilor de încrucişare asupra frecvenţei dihaploizilor la Solanum tuberosum L.*, Analele I.C.C.S. Braşov, **2**, Cartoful, 15—29.
Hakansson A., 1943, *Die Entwicklung des Embryosackes und die Befruchtung bei Poa alpina*, Hereditas, **29**, 25—61.
Hakansson A., Ellerström S., 1950, *Seed Development after Reciprocal Crosses between Diploid and Tetraploid Rye*, Hereditas, **36**, 256—296.
Hanneman R. E. Jr., Peloquin S. J., 1967, *Crossability of 24-Chromosome Potato Hybrids with 48-Chromosome Cultivars*, Europ. Potato J., **10**, 62—73.
Howard H. W., 1939, *The Size of Seed in Diploid and Autotetraploid Brassica oleracea*, J. Genet., **38**, 325—340.
Howard H. W., 1947, *Seed Size in Crosses between Diploid and Alotetraploid Nasturtium officinale and Alotetraploid N. uniseriatum*, J. Genet., **48**, 111—118.
Jakubiec J., 1964, *Wytwaianie form haploidalnych Solanum tuberosum*, Hodow. Rosl. Aklym. Nasien., **8**, 489—530.
Lebedeva N. A., Lukovnikova G. A., 1960, *Izmenenie veghetativnoi massî, transpiraţii i himiceskogo sostava kartofelea putiom poliploidii*, Bot. J., **45**, 1363—1365.
Lebedeva N. A., 1967, *Znacenie poliploidii dlea prakticeskoi selekţii kartofelea*, Ţitol. Ghenet., *5*, 86—92.
Mc Lean I. G., Stevenson F., 1952, *Methods of Obtaining Seed of Russet Burbank and Similar Flowering Varieties of Potatoes*, Amer. Potato J., **29**, 206—211.
Meinl G., Rothacker D., 1963, *Untersuchungen über den CO_2-Gaswechsel bei Kartoffelklonen verschiedener Valenzstufen*, Ber. deut. bot. Ges., **76**, 179—185.
Meinl G., 1969, *Assimilationsvermögen als Sortenmerkmal. II. Trokkenmassenproduktion, apparente Assimilation, Respiration und Transpiration von Kartoffelklonen unterschiedlicher Valenzstufen und Sorten bei unterschiedlich hohen NPK Versorgung*, Phytosintetica, **3**, *1*, 9—19.
Müntzing A., 1930, *Über Chromosomvermehrung in Galeopsis-Kreuzungen und ihre phylogenetische Bedeutung*, Hereditas, **14**, 153—172.
Müntzing A., 1933, *Hybrid Incompatibility and the Origin of Polyploidy*, Hereditas, **18**, 33—35.
Nishiyama I., Inomata N., 1966, *Embryological Studies on Cross-Incompatibility between 2x and 4x in Brassica*, Jap. J. Genet., **41**, 27—42.
Ochoa C., 1965, *Determinacion sistematica yrecuentes cromosomices de la papas indigenas cultivadas en el Centra del Peru*, Anal. cien., Lima, 103—163.
Peloquin S. J., Hougas R. W., 1959, *Decapitation and Genetic Markers as Related to Haploidy in Solanum tuberosum*, Europ. Potato J., **2**, 176—183.
Ross H., 1970, *Kartoffel (Solanum tuberosum L.)*, în: *Lehrbuch der Züchtung landwirtschaftlicher Kulturpflanzen*, **2**, Verlag Paul Parey, Berlin—Hamburg, 1—31.
Rothacker D., Schäfer G., 1961, *Einige Untersuchungen über haploide Pflanzen von Solanum tuberosum*, Züchter, **31**, 289—297.
Rothacker D. şi colab., 1966, *Untersuchungen zur Erzeugung und Auslese dihaploider Sämlinge bei Solanum tuberosum L.*, Europ. Potato J., **9**, 99—110.
Rowe P. R., 1967, *Performance and Variability of Diploid and Tetraploid Potato Families*. Amer. Potato J., **44**, 263—271.
Satina S., Blakeslee A. F., 1934, *Cytological Effects of a Gene in Datura which Causes Dyad Formation in Sporogenesis*, Bot. Gaz., **96**, 521—532.
Skiebe K., 1966, *Polyploidie und Fertilität*, Z. Pfl.-Zücht., **96**, 301—342.
Skiebe K., 1967, *Über die genetische Ursache der Samenbildung.*, Züchter, **37**, 75—81.
Snow R., 1963, *Alkoholic Hydrochloric Acid Carmine as a Stain for Chromosomes in Squash Preparations*, Stain Technol., **38**, 9—13.
Stebbins J., Ledyard, 1947, *Types of Polyploids: Their Classification and Significance*, Advanc. Genet., **1**, 403—429.

Stephens S. G., 1942, *Colchicine-Produced Polyploids in Gossypium. I. An Autotetraploid Asiatic Cotton and Certain of its Hybrids with Wild Diploid Species*, J. Genet., 44, 272—295.

Valentine D. H., 1954, *Seed-Incompatibility*, Proc. 8th Internat. Bot. Congress, Section 9, 170—171.

Valentine D. H., 1956, *Studies in British Primulas. V. The Inheritance of Seed Compatibility*, New Phytolog., 55, 305—318.

Wangenheim K. H., 1955, *Zur Ursache der Kreuzungsschwierigkeiten zwischen Solanum tuberosum L. und S. acaule Bitt. bzw. S. stoloniferum Schlechtd. et Bouché*, Z. Pfl.-Zücht., 34, 7—48.

Wangenheim K. H., 1957, *Untersuchungen über den Zusammenhang zwischen Chromosomenzahl und Kreuzbarkeit bei Solanum-Arten*, Z. Vererbungslehre, 88, 21—37.

Wangenheim K. H., 1961, *Die Ursache der Abortion von Samenanlagen in Diploid-Poliploid-Kreuzungen. I. Dichromosomenzahlen von mütterlichem Gewebe, Endosperm und Embryo*, Z. Pfl.-Zücht., 46, 12—16.

Wangenheim K. H., 1962 a, *Zur Ursache der Abortion von Samenanlagen in Dihaploid-Poliploid-Kreuzungen. II. Unterschiedliche Differenzierung von Endospermen mit gleichem Genom.*, Z. Vererbungslehre, 93, 319—334.

Wangenheim K. H., 1962 b, *Zur Kartoffelzüchtung auf diploider Stufe*, Z. Pfl.-Zücht., 47, 172—180.

Watkins A. E., 1932, *Hybrid Sterility and Incompatibility*, J. Genet., 25, 125—162.

Wöhrmann K., 1967, *Variabilität morphologischer und physiologischer Eigenschaften in dihaploiden und tetraploiden Populationen von Solanum tuberosum*, Züchter, 36, 346—351.

Yeh B. P. și colab., 1964, *Meiosis in Solanum tuberosum Haploids and Haploids-Haploids F_1-Hybrids*, Canad. J. Genet. Cytol., 6, 393—402.

Prezentată Comitetului de redacție
la 25 martie 1971.

AN.I.C.C.S. CARTOFUL, 1972, VOL. III

VARIABILITATEA CARACTERULUI DE DINAMICA FORMĂRII PRODUCȚIEI ÎN POPULAȚIILE HIBRIDE DE CARTOF

T. CATELLY și H. GROZA

Un obiectiv important în ameliorarea cartofului este crearea formelor timpurii, cu dinamică rapidă de acumulare a producției. Ele sînt reclamate de condițiile zonelor de sud ale țării noastre, unde în producția de cartof predomină soiurile timpurii. De asemenea, în ceea ce privește soiurile semitîrzii și tîrzii, cultivate în zonele favorabile, au șanse mai mari soiurile cu dinamică rapidă în formarea producției de tuberculi.

În concepția actuală, noțiunea de timpurietate la cartof este definită de maturitatea fiziologică și de ritmul dinamicii formării producției de tuberculi.

Maturitatea fiziologică timpurie este de natură ereditară poligenică, în literatura clasică timpurietatea fiind considerată recesivă de către S a l a m a n și dominantă de către R u d o r f (citați de C o n s t a n t i n e s c u și colab., 1969). Recent M a r i s (1962) și cercetătorii de la Simla (*Annual Scientific Report of the Central Potato Research Institute Simla*, 1965) au evidențiat din nou dominanță pentru timpurietate. Coeficientul de heritabilitate, calculat de M a r i s (1969) pentru maturitate este foarte ridicat ($0{,}760 \leqslant h^2 \leqslant 0{,}920$). Hibridologic, în obținerea de forme timpurii, literatura recomandă ca genitorii să fie ambii timpurii sau un partener timpuriu și celălalt semitimpuriu (B u d i n , 1964; K o n r a d , 1970). Frecvența mare a formelor timpurii în descendență, prin utilizarea unui părinte timpuriu, este citată și de I a ș i n a și colab. (1968). Dinamica formării producției este studiată mai mult fiziologic (M a d e c, 1967) și foarte puțin genetic. Astfel nu se cunoaște modul de transmitere a acestui caracter și nici nu sînt nominalizate criterii de alegere a formelor parentale.

Cîteva prime elemente ale dinamicii formării tuberculilor sînt analizate în această lucrare.

MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE

Investigațiile au fost efectuate în anii 1968 și 1969 pe populații hibride, în a doua și a treia înmulțire vegetativă, repetate anual printr-un singur tubercul din fiecare genotip. Populațiile studiate au provenit din 10 combinații hibride (tabelul 1) și trei combinații cu reciprocele lor (tabelul 4).

Partenerii utilizaţi la hibridare au fost soiuri şi linii de ameliorare din grupele de maturitate semitimpurie, semitîrzie şi tîrzie, cu o dinamică a formării producţiei anterior determinată. În cadrul populaţiilor, în prima înmulţire vegetativă s-au separat genotipurile timpurii şi semitimpurii de cele semitîrzii şi tîrzii.

S-au analizat: greutatea tuberculilor la cuib, numărul de tuberculi la cuib, raportul între greutatea tuberculilor şi greutatea vrejilor, precum şi înălţimea maximă a tufei. Momentul analizei a fost ales, în amîndoi anii, la o epocă timpurie de recoltare, corespunzătoare cu realizarea unui randament ridicat al soiului timpuriu Carpatin. Datele au fost interpretate prin calcularea coeficientului de dispersie (χ^2) şi a probabilităţii corespunzătoare de transgresiune (α) şi prin calcularea coeficientului de corelaţie (r). Heritabilitatea a fost calculată în general prin metoda regresiei părinte mediu/descendent şi analiza semifraţilor. Pentru un grup de combinaţii hibride heritabilitatea s-a calculat şi după formula lui L e i n (1960).

REZULTATELE OBŢINUTE ŞI DISCUŢII

Analizînd şirurile de distribuţie pentru greutatea tuberculilor la cuib, dintre populaţiile timpurii şi tîrzii aparţinînd aceleiaşi combinaţii hibride, se observă că se păstrează o independenţă a greutăţii tuberculilor faţă de gruparea după maturitate (tabelul 1). Dintre combinaţiile hibride studiate în 1968 şi 1969, şase din zece şi respectiv şase din opt au avut similitudini de distribuţie. Prezenţa în combinaţia hibridă a unui partener tîrziu se poate

Tabelul 1

Analiza distribuţiei caracterului de greutate a tuberculilor la cuib în populaţii hibride de cartof*) (1968—1969)

Combinaţia ♀ × ♂	Perioada de vegetaţie a partenerilor **)	Compararea distribuţiei (χ^2) exprimată prin probabilitatea de transgresie ($\alpha \times 1\,000$)				
		parteneri		descendenţi timpurii şi tîrzii		descendenţi timpurii
		1968	1969	1968	1969	1968:1969
1. Bürs. 1232-53 × Gü 633	ST × T	500	5	750	500	5
2. Bürs. 1232-53 × Ora	ST × T	750	500	500	900	750
3. Bürs. 1232-53 × Merkur	ST × T	900	5	900	900	750
4. Lü. 53-3-187 × Măgura	T × ST	250	10	500	750	500
5. Bürs. 1232-53 × Măgura	ST × ST	25	500	5	100	750
6. Lü. 55-958-47 × Măgura	ST × ST	750	250	500	750	500
7. Gü. 54-453 × Măgura	ST × ST	500	10	10	750	250
8. Lü. 55-958-47 × Bv. 44-58	T × St	950	—	5	—	—
9. Gü. 54-453 × Carpatin	ST × St	500	5	5	25	250
10. MPI. 44.335/130 × Carpatin	ST × St	750	—	500	—	—

*) Numărul de indivizi la genitor = 50, la populaţie = 100

**) St = semitimpuriu, ST = semitîrziu, T = tîrziu

spune că imprimă distribuții asemănătoare în cadrul descendenților timpurii și tîrzii. În mod contrar se petrece cînd partenerii sînt mai timpurii (combinațiile hibride 5, 7, 8 și 9). Expresia distribuției caracterului în populațiile timpurii a fost relativ constantă în cei doi ani. În ceea ce privește partenerii, gama de variație nu este la fel de largă pentru toate genotipurile, mediul apărînd cu un rol important în această direcție prin condițiile de cultură ale anului. Constante se păstrează astfel perechile parentale 2 și 6.

Numărul de tuberculi la cuib fluctuează foarte mult în funcție de anul de cultură (tabelul 2). Se constată aceeași independență între numărul de tuberculi și gruparea după maturitate, observată și la caracterul anterior analizat. De asemenea, se constată aceeași influență a includerii unui partener tîrziu în combinație.

Tabelul 2

Analiza distribuției caracterului de număr al tuberculilor la cuib în populații hibride de cartof*) (1968—1969)

Combinația ♀ × ♂		Perioada de vegetație a partenerilor **)	Compararea distribuției (α^2) exprimată prin probabilitatea de transgresie ($\alpha \times 1\,000$)				
			parteneri		descendenți timpurii și tîrzii		descendenți timpurii
			1968	1969	1968	1969	1968:1969
1. Bürs. 1232-53	× Gü 633	ST × T	900	5	950	750	500
2. Bürs. 1232-53	× Ora	ST × T	500	5	500	500	5
3. Bürs. 1232-53	× Merkur	ST × T	500	5	100	500	900
4. Lü. 53-2-187	× Măgura	T × ST	950	5	500	250	5
5. Bürs. 1232-53	× Măgura	ST × ST	950	5	5	250	5
6. Lü. 55-958-47	× Măgura	T × ST	975	5	250	10	5
7. Gü. 54-453	× Măgura	ST × ST	25	5	5	750	25
8. Lü. 55-958-47	× Bv. 44-58	ST × St	250	—	25	—	—
9. Gü. 54-453	× Carpatin	ST × St	995	5	5	5	5
10. MPI. 44.335/130	× Carpatin	ST × St	900	—	5	—	—

*) Numărul de indivizi la genitor = 50, la populație = 100
**) St. = semitimpuriu, ST = semitîrziu, T = tîrziu

Caracterizarea genetică a celor două elemente amintite ale dinamicii producției de tuberculi a fost făcută și prin coeficientul de heritabilitate (tabelul 3), care întărește constatările desprinse din primele două tabele. Astfel, la analiza heritabilității pentru 8 combinații hibride a reieșit o contribuție genetică pronunțată pentru expresia fenotipică a greutății tuberculilor (h^2 = = 0,670) și puțin pronunțată pentru cea a numărului de tuberculi (h^2=0,240). În 9 combinații hibride, analizate prin metoda semifrați, coeficientul de heritabilitate fiind de precizie crescută, subliniază o contribuție genetică de peste 50% în definirea caracterului de greutate a tuberculilor .

Tabelul 3

Coeficientul de heritabilitate

Metoda	Nr. populaţii	Anul	Caracterul analizat	
			greutatea tuberculilor la cuib	numărul de tuberculi la cuib
Regresie	8	1968	0,66±0,08	0,39±0,12
$O/\bar{p}$		1969	0,89±0,12	0,29±0,12
$\bar{h}m^2$			0,670	0,240
Analiză semifraţi	9	1968	0,510	0,220

O = descendenţă
$\bar{p}$ = părinte mediu
$\bar{h}m^2$ = heritabilitate medie

La tipurile de combinaţii hibride: semitîrziu × tîrziu, semitîrziu × × semitîrziu, semitîrziu × semitimpuriu, s-a calculat heritabilitatea prin formula lui L e i n (1960). Se constată că atunci cînd partenerii sînt semitîrzii şi tîrzii există asemănare între heritabilitatea pentru greutatea tuberculilor şi aceea pentru numărul lor. Cu cît un partener este mai timpuriu heritabilitatea pentru numărul de tuberculi scade (combinaţia Gü. 54-453 × × Carpatin cu h^2 greut. = 0,490 şi h^2 nr. = 0,050). Heritabilitatea pentru greutatea tuberculilor variază de la o combinaţie hibridă la alta ($0{,}180 \leqslant h^2 \leqslant 0{,}810$).

La analiza rolului partenerului matern în transmiterea unor caractere la descendenţi se relevă faptul că nu există diferenţe între combinaţia hibridă şi reciproca ei. Acest fapt este evident pentru greutatea tuberculilor la cuib, numărul tuberculilor la cuib, raportul greutatea tuberculilor/vreji, precum şi pentru înălţimea maximă a tufei, analizate la trei combinaţii hibride (tabelul 4). Asemănarea dintre populaţii reiese şi din valorile ridicate pentru compararea mediilor (coeficientul *r*) şi a distribuţiilor (probabilitatea de transgresie α).

Selecţia pentru forme culturale timpurii trebuie să includă maturitatea plantelor şi dinamica de formare a producţiei de tuberculi. Un prim criteriu de selecţie pentru maturitatea timpurie este considerat a fi lungimea stolonilor plantulelor semincere, care, deşi variază în funcţie de fotoperiodismul anului de cultură, permite o selecţie eficientă (E n g e l şi M ö l l e r, 1959; M a r i s, 1962; Z a d i n a, 1965 a, 1965 b; O n i ş c e n k o şi P o p r a v k o, 1969).

Habitusul vrejilor a fost corelat cu maturitatea, fiind determinat de mărimea internodiilor (M e h r a şi M i s r a, 1967) sau de înălţimea vrejilor (M a r i s, 1964). În ceea ce priveşte selecţia după înălţimea vrejilor, M a r i s (1964) recomandă aplicarea alegerii la seminceri încă din primele faze, talia pitică concordînd cu timpurietatea. C h i l o u p e k (1970) indică un

Tabelul 4

Analiza unor caractere ale populațiilor hidride din încrucișări reciproce (1969)

Caracterul	Combinația hibridă și reciproca ei:					
	Măgura și Gü 54-549		Ora și Gü 54-549		Ora și Gü 633	
	$\alpha \times 1\,000$	r	$\alpha \times 1\,000$	r	$\alpha \times 1\,000$	r
Greutatea tuberculilor la cuib	750	0,94**	750	0,86**	100	0,93**
Numărul de tuberculi la cuib	750	0,98**	500	0,97**	900	0,97**
Greutatea tuberculilor/vreji	950	—	750	—	250	—
Înălțimea maximă a tufei	750	—	990	—	900	—

al treilea criteriu posibil de selecție prin corelarea greutății rădăcinilor cu producția de tuberculi, diferențiat pe categorii de maturitate.

Analiza cantitativă a dinamicii formării producției de tuberculi nu se poate face în anul de înmulțire generativă și nici în primul an de înmulțire vegetativă. Swiezynski (1960) afirmă că mărimea tuberculilor pentru sămînță influențează mărimea producției; de asemenea, Maris (1969) constată că tuberculii mai mari duc la forme de manifestare a timpurietății. Deși Swiezynski (1968) recomandă analiza producției de tuberculi la plante din înmulțirea generativă la vîrsta de 5—6 săptămîni în cîmp, considerăm că selecția pentru dinamica formării tuberculilor prin această metodă, în condițiile noastre, este foarte greu de realizat.

Kiper (1966) și Gorbatenko (1968) indică drept criteriu de clasificare pentru dinamică timpurietatea atingerii echilibrului dintre greutatea masei vegetative și greutatea tuberculilor. Această metodă se poate aplica cu succes numai la descendențele mai avansate unde există mai mult material pentru sămînță.

Se pare că în munca de creare a formelor timpurii este cea mai indicată selecția timpurie în anul de înmulțire generativă după lungimea sau după înălțimea vrejilor. Aceasta trebuie însă repetată și în primul an de înmulțire vegetativă. Pentru selecția genotipurilor cu dinamică rapidă de formare a producției de tuberculi este necesară alegerea cantitativă în al doilea an de înmulțire vegetativă a populației hibride. În crearea formelor semitîrzii și tîrzii cu dinamică bună se elimină alegerea după criteriul maturității fiziologice, selecția cantitativă timpurie devenind unica metodă de alegere.

Din analiza variației expresiei greutății la cuib a perechilor parentale ar rezulta că în ameliorare o selecție dublată anual în altă localitate sau utilizarea unor parteneri testați pentru constanță dă o mai mare siguranță în

selecţia descendenţilor. Numărul de tuberculi la cuib nu este un element suficient asigurat genetic pentru a fi important pentru selecţie, fapt ce rezultă şi din coeficientul de heritabilitate scăzut.

Calculul corelaţiei dintre greutatea tuberculilor şi numărul de tuberculi la cuib a evidenţiat faptul că valoarea coeficientului de corelaţie fenotipică (rf=0,730**) este dată în primul rînd de corelaţia genetică (rg = 0,600**) şi numai în al doilea rînd de corelaţia de mediu (rm=0,460**). Rezultă că efectuarea selecţiei exclusiv pentru greutatea tuberculilor la cuib va afecta indirect şi numărul de tuberculi la cuib, inanalizabil ca atare datorită expresiei sale fenotipice foarte variate.

BIBLIOGRAFIE

Budin K. Z., 1964, *Vîbirania materinskih form v selekţii rannih sortov kartofelea*, Selek. Sem.-Ved., **29**, *6*.

Chloupek O., 1970, *Prispevek he zjisteni vztahu horenove hmoty k vyinom brambor*, Rostl. Vyroba, **16**.

Constantinescu Ecaterina şi colab., 1969, *Cartoful*, Edit. Agro-Silvică, Bucureşti.

Engel K. H., Möller K. H., 1959, *Frühdiagnose auf Reifezeit an Kartoffelsämlingen*, Züchter, **29**, *5*.

Gorbatenko L. E., 1968, *Metodika opredeleniia skorospelosti u ghibridov kartofelea*, Zapis. leningrad. s.-h. Inst., **117**, 3.

Iaşina I. M. şi colab., 1968, *Nasledstvenost rannei sozrelosti sortov kartofelea prinadlejaşcih k raznîm gruppam skorospelosti*, Trudî nauc. issled. Inst. Kartof., 5.

Kiper I. M., 1966, *Soverşenstvovat metodiku vîvedeniia rannih sortov kartofelea*, Selek. Sem.-Vod., **31**, *5*.

Konrad I., 1970, *Slechteni brambor na ranost*, Rostl. Vyroba, **16**, 7.

Lein A., 1960, *Zur relativen Bewertung von Streeungsanteilen auf Grund der Varianzanalyse*, Züchter, **30**.

Madec P., 1967, *Croissance et tubérisation chez la pomme de terre*, Pomme Terre franç., 320

Maris B., 1962, *Analyse von aardappelpopulaties ten dienste van de veredeling*, Proefschrift, Landbouwhogeschool, Wageningen.

Maris B., 1964, *Studies Concerning the Relationship between Plant Height of Potatoes in the Seedlingyear and Maturity in the Clonal Generations*, Euphytica, **13**.

Maris B., 1969, *Studies on Maturity, Yield, under Water Weight and some other Characters of Potato Progenies*, Euphytica, **18**, *3*.

Mehra K. I., Misra P., 1967, *Short Note on Internode Patterns in Relation to Maturity in Potato*, Indian J. agric. Sci., **37**, *4*.

Onişcenko A., Popravko N., 1969, *Ranneaia diagnostika skorospelosti*, Kartof. Ovoşci, *4*.

Swiezynski K. M., 1960, *Selekcja ziemniakov na uzytkowe. Cz. III. Selekja na plennose i wezesnosé tuberyzacji*, Hodow. Rosl. Aklym. Nasien., **4**, *3*.

Swiezynski K. M., 1968, *Field Production of First-Year Potato Seedlings in the Breeding of Early Varieties*, Europ. Potato J., **11**, *3*.

Zadina I., 1965 a, *Pozmatky zjistemé pri studiu problematiky slechteni ranych a polaranyck odrub brambor*, Genet. Slecht., **1**, *4*.

Zadina I., 1965 b, *Prispiveh k problematica slechteni vysoca skrobnatych brambor o vilhych shroborych zimech*, Genet. Slecht., **1**, *4*.

* * * 1965, *Annual Scientific Report of the Central Potato Research Institute Simla*, India.

Prezentată Comitetului de redacţie la 20 iunie 1971.

AN. I.C.C.S. CARTOFUL, 1972, VOL. III

VARIABILITATEA CONȚINUTULUI DE AMIDON ÎN POPULAȚIILE HIBRIDE DE CARTOF

I. FODOR

Conținutul în amidon la cartof este o însușire ereditară specifică genotipului. Rudorf și Baerecke (1958) susțin că este un caracter condiționat poligenic, iar Tihonov și Demidovici (1935) arată că numărul genelor care concură este mai mic decît numărul genelor care condiționează capacitatea de producție sau precocitatea.

Pe baza altoirilor între forme bogate și sărace în amidon, Börger și colab. (1956) ajunge la concluzia că amidonul este o însușire genetică consolidată a tuberculilor.

Influența condițiilor de climă, sol și îngrășăminte asupra conținutului în amidon a fost studiată de mulți cercetători (Pisarev, 1963; Erohin, 1965; Lukovnikova, 1965; Mica, 1967; Lukovnikova și Zlotnikov, 1968) care au arătat că ea oscilează între limite destul de largi. După Höppner și Geidel (1956), variațiile conținutului în amidon provocate de deosebirile de sol, climă și mersul vremii în cursul vegetației sînt mai mici decît variațiile recoltei și anume 1:1,2 la procentul de amidon față de 1:1,7 la producția de amidon.

După Viirsoo (1956), Gall (1957), Constantinescu și colab. (1969), la soiurile de cartof procentul de amidon a variat între 7,7 și 25,5, iar după Kameraz (1940), Zitzewitz (1951), Börger și colab. (1954), Engel (1957), Möller (1965), Felecan și colab. (1965), la încrucișări între soiuri, între soiuri și specii și la autofecundări conținutul în amidon al descendențelor a variat între 8 și 33,2%.

În lucrarea de față se prezintă variabilitatea conținutului în amidon la unele populații hibride studiate la I.C.C.S. Brașov în anii 1968—1970.

MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE

Ca material biologic s-au analizat populații formate din 200 genotipuri obținute prin hibridarea și autofecundarea (F_2) unor soiuri cu conținut de amidon variat. Rezultatele medii pe doi și trei ani (1968—1970) sînt prezentate în tabelele și 2. Păstrarea integrității populației s-a făcut prin reținerea și înmulțirea an de an a cîte unui tubercul din fiecare genotip.

Conținutul în amidon s-a determinat prin metoda flotării (Schwemm Methode), potrivit căreia densitatea specifică a fiecărui tubercul se determină în soluții de NaCl de concen-

trații diferite. Densitatea specifică a unui tubercul cu un anumit conținut în amidon corespunde cu densitatea soluției în care tuberculul respectiv plutește în masa soluției. La fiecare genotip s-au analizat cîte 3 tuberculi de mărime mijlocie, iar media lor a fost introdusă în calculele statistice.

Valorificarea datelor experimentale s-a făcut prin analiza statistică, calculîndu-se valorile indicilor pentru caracterizarea populațiilor ($\bar{x}$ = media, s = abaterea standard), iar comparația populațiilor între ele și cu părinții s-a făcut prin testul t (semnificația mediilor și a diferențelor).

REZULTATELE OBȚINUTE ȘI DISCUȚII

Limitele de variație a genotipurilor sînt de 9 și 26% amidon (tabelul 1). Ele diferă însă în funcție de soiurile parentale, fiind mai ridicate la combinațiile ai căror părinți sînt mai bogați în amidon (Hochprozentige × Amyla; Maritta × Hochprozentige).

Tabelul 1

Caracterizarea populațiilor în ceea ce privește procentul de amidon prin media, abaterea și limitele de variație ale valorilor

Populația	% amidon			% genotipuri cu conținut în amidon > 20%		
	$\bar{x}$	s	limite de variație	populația	media părinților	cel mai bun părinte
	1968—1970					
Ora × Gülzov 633	16,3	3,28	9—26	16,7	49,6	29,2
Gülzov 633 × Ora	15,6	3,66	9—24	14,6	40,8	26,1
Ora × Lü. 56.207/1001	13,8	3,00	9—23	3,4	29,8	9,2
Lü. 56.207/1001 × Ora	13,7	3,31	9—22	3,2	29,2	8,7
Ora F_2	15,5	3,06	8—24	3,5	—	—
Gülzov 633 F_2	15,1	3,68	9—25	2,2	—	—
Lü. 56. 207/1001 F_2	13,3	3,25	8—20	0	—	—
	1969—1970					
Amyla × Hochprozentige	22,4	2,32	9—26	83,5	83,5	78,2
Hochprozentige × Amyla	21,5	2,61	13—26	55,0	55,0	54,1
Maritta × Hochprozentige	20,7	2,32	13—26	50,0	50,0	32,3
Hochprozentige F_2	22,4	2,00	17—26	82,5	—	—
Maritta F_2	18,6	1,99	11—23	11,8	—	—

Media procentului de amidon al populațiilor ($\bar{x}$) variază între limite foarte largi (13,3 — 22,4%) în funcție de soiurile participante în combinațiile hibride. Cu cît soiurile care participă în combinațiile hibride au un conținut de amidon mai scăzut, media populației este mai mică. Tendința este aceeași și în cazul cînd unul din părinți cu conținut de amidon mai ridicat rămîne constant (de exemplu soiul Ora). Diferențele sînt însă mai mici în cazul com-

binațiilor în care ambii parteneri au un conținut ridicat de amidon (de exemplu Amyla × Hochprozentige și Maritta × Hochprozentige). De asemenea, gradul de împrăștiere a valorilor individuale (*s*) este mare: 2,32 — 3,66 la combinațiile hibride și 1,99 — 3,68 la autofecundări (F_2).

Important pentru selecția creatoare a formelor bogate în amidon este însă procentul de indivizi identificați peste limita de selecție propusă (20% amidon). În acest sens se evidențiază combinațiile din tabelul 1 (1969—1970) care, pe lîngă media populației ridicată, realizează 50% și chiar 83,5% genotipuri peste limita de selecție, față de numai 3,2% pînă la 16,7% în combinațiile din tabelul 1 (1968—1970). În mod deosebit se remarcă combinația Amyla × Hochprozentige, chiar și față de reciproca ei, deși diferența între mediile populațiilor nu este asigurată. În astfel de combinații sînt mai mari șansele de a găsi genotipuri cu procent ridicat în amidon.

Identificarea de soiuri ca genitori care să transmită bine în descendență conținutul ridicat în amidon într-un procent cît mai mare, prin studiul populațiilor test, are o mare importanță în planificarea volumului de lucrări în ameliorare. Cu cît un soi transmite mai bine în descendență acest caracter cu atît numărul de seminceri în programul de ameliorare poate fi mai mic, ceea ce aduce mari economii.

Din analiza populațiilor obținute prin autofecundare se poate conchide că și în cazul aplicării acestei metode se obține o mare variabilitate în conținutul de amidon al genotipurilor (8 — 26%). Frecvența genotipurilor peste limita de selecție este însă foarte mică, de 2,2—11,8% la soiurile cu un conținut mijlociu sau bogat în amidon și chiar inexistentă la soiurile sărace în amidon (Lü. 56. 207/1001). Excepție face soiul foarte bogat în amidon Hochprozentige (82,5%). M ö l l e r (1965), pe baza combinațiilor hibride analizate, citează soiul Hochprozentige ca homozigot în transmiterea conținutului în amidon. Rezultatele noastre obținute prin autofecundare confirmă ipoteza formei homozigote a acestui soi în ceea ce privește acest caracter.

Mediile populațiilor, cu excepția soiului Hochprozentige, sînt mai mici decît cele ale soiurilor parentale respective: 13,3% față de 14,9% la Lü. 56. 207/1001, 15,5% față de 18,2% la soiul Ora sau 18,6% față de 19,6% la soiul Maritta (tabelul 2). Comparînd între ele mediile populațiilor se constată că există diferențe semnificative și că diferențele sînt cu atît mai mari cu cît în combinațiile hibride participă parteneri cu conținut mai variat în amidon.

Între populațiile reciproce analizate nu s-au constatat diferențe semnificative, ceea ce confirmă datele din literatura de specialitate conform cărora la cartof nu se evidențiază deosebiri în ceea ce privește ereditatea pe linie maternă sau paternă a conținutului în amidon (E n g e l, 1956).

Din datele analizate reiese că în vederea creării de forme bogate în amidon este necesară folosirea a doi parteneri cu procent ridicat de amidon, pentru reușita selecției într-un număr normal de seminceri. Participarea în selecție a unui părinte cu procent scăzut de amidon implică un număr mare de seminceri, care solicită un volum mai mare de lucrări și deci cheltuieli în plus. Dar nu orice soi, chiar bogat în amidon, transmite în mod corespunzător acest

Tabelul 2

Compararea populațiilor prin media procentului de amidon

Nr.	Populația	$\bar{x}$	Diferența și semnificația prin testul *t*																	
			1		2		3		4		5		6		7		8		9	
			dif.	sem.	dif.	sem.	dif.	sem.	dif.	sem.	dif.	sem.	dif.	sem.	dif.	sem.	dif.	sem.	dif.	sem
									1968—1970											
1	Ora	18,2																		
2	Ora × Gülzov 633	16,3	1,9	**																
3	Gülzov 633 × Ora	15,6	2,6	***	0,7	—														
4	Gülzov 633	15,6	2,6	***	0,7	—	0,0	—												
5	Ora F_2	15,5	2,7	***	0,8	—	0,1	—	0,1	—										
6	Gülzov 633 F_2	15,1	3,1	***	1,2	*	0,5	—	0,5	—	0,4	—								
7	Lü. 56.207/1001	14,9	3,3	***	1,4	*	0,7	—	0,7	—	0,6	—	0,2	—						
8	Ora × Lü. 56.207/1001	13,8	4,4	***	2,5	**	1,8	**	1,8	**	1,7	**	1,3	*	1,1	*				
9	Lü. 56.207/1001 × Ora	13,7	4,5	***	2,6	***	1,9	*	1,9	*	1,8	*	1,4	*	1,2	*	0,1	—		
10	Lü. 56.207/1001 F_2	13,3	4,9	***	3,0	***	2,3	**	2,3	**	2,2	**	1,8	*	1,6	*	0,5	—	0,4	—
									1969—1970											
1	Amyla × Hochprozentige	22,4																		
2	Hochprozentige F_2	22,4	0,0	—																
3	Hochprozentige × Amyla	21,5	0,9	—	0,9	—														
4	Maritta × Hochprozentige	20,7	1,7	**	1,7	**	0,8	—												
5	Hochprozentige	20,6	1,8	*	1,8	*	0,9	—	0,1	—										
6	Maritta	19,6	2,8	***	2,8	**	1,9	**	1,1	*	1,0	—								
7	Amyla	19,1	3,3	***	3,3	**	2,4	*	1,6	*	1,5	*	0,5	—						
8	Maritta F_2	18,6	3,8	***	3,8	***	2,9	***	2,1	**	2,0	*	1,0	—	0,5	—				

caracter în descendența hibridă. De aceea, în orice program de ameliorare, în vederea creării de forme bogate în amidon este necesar ca în prealabil soiurile folosite să fie studiate în privința transmiterii acestui caracter și utilizate apoi numai acele soiuri care în descendență dau un procent ridicat de genotipuri peste limita de selecție.

CONCLUZII

1. Limitele de variație a procentului de amidon la hibridările de tipul *S. tuberosum* × *S. tuberosum* sînt foarte largi și anume de 8—26% amidon.

2. Frecvența formelor peste limita de selecție de 20% amidon este mai mare cînd se utilizează ca genitori genotipuri mai bogate în amidon și care transmit bine acest caracter.

3. Hibridările reciproce pentru conținutul cantitativ în amidon nu dau diferențe semnificative pentru acest caracter.

4. Transmiterea în descendență a conținutului în amidon se poate testa la populațiile obținute prin autofecundare și, mai ales, cu mare randament pentru selecția creatoare, la populațiile hibride.

BIBLIOGRAFIE

Börger H. și colab., 1954, *Untersuchungen über die Züchtung von Kartoffeln mit hohem Stärkeertrag*, Züchter, **24.**

Börger H. și colab., 1956, *Untersuchungen über die Ursachen der Leistung von Kulturpflanzen. I. Das Verhalten der Komponenten des Stärkeertrages von Kartoffeln*, Züchter, **26.**

Constantinescu Ecaterina și colab., 1969, *Cartoful*, Edit. Agro-Silvică, București.

Engel K. H., 1956, *Untersuchungen an reziproken Kreuzungspopulationen von Kulturkartoffeln*, Züchter, **26.**

Engel K. H., 1957, *Grundlegende Fragen zu einem Schema für Arbeiten mit Inzuchten bei Kartoffeln*, Züchter, **27.**

Erohin V. D., 1965, *Gheograficeskaia izmencivost krahmalistosti kartofelea*, Zborn. Trud. Aspir. Nauk. Sotrud., **6**, *10.*

Felecan V. și colab., 1965, *Contribuții la studiul comportării ca genitori a unor soiuri și specii sălbatice de cartof*, Lucrări științifice Inst. Agron. Dr. Petru Groza, Cluj, **21**, ser. A.

Gall H., 1957, *Untersuchungen zur Auswertung langjähriger Sortenversuche bei Kartoffeln*, Z. landw. Versuch. Untersuch. Wes., *3.*

Höppner E., Geidel H., 1956, *Ertrags-und Stärkeleistungen der im Verkehr befindlichen geschützten Kartoffelsorten*, Kartoffelbau, *7.*

Kameraz A. I., 1940, *Dikie vidî kak ishodnîi material v selekții kartofelea*, Vestn. Soțial. Rast.-vod., *4.*

Lukovnikova G., Zlotnikov M., 1968, *Vliianie meteorologhiceskih uslovii na soderjanie suhogo veșcestva i krahmalistost kartofelea*, Vestn. s.-h. Nauki, **13**, *11.*

Lukovnikova G. A., 1965, *Vliianie udobrenii na himiceskii sostav klubnei razlicinih sortov kartofelea*, Trudî prikl. Bot. Ghenet. Selek., 37, *1*.

Mica B., 1967, *Vliv vyzivy na vynos susiny skorbu a dusikatych latek u brambor*, Rostl. Vyroba, 13, *9*.

Möller K. H., 1965, *Untersuchungen an Testkreuzungen zur Auswahl geeigneter Eltern und Kombination in der Kartoffelzüchtung*, Dissertationsarbeit, Univ. Berlin.

Pisarev B., 1963, *Povîşenie krahmalistosti kartofelea*, Kartof. Ovoşci, *1*.

Rudorf W., Baerecke M. L., 1958, *Variabilität der Wertmerkmale und ihre züchterische Nutzung*, Handbuch der Pflanzenzüchtung, 3.

Tihonov P. M., Demidovici A. F., 1935, *Nasledstvenost hozeaistvennîh svoistv i rezultatî selekţii kartofelea*, Izv. Agron. Saratov.

Viirsoo E. V., 1956, *The Starch Content of the Native Potatoes of Bolivia and Peru*, Rev. agron. noroeste Argent., 2.

Zitzewitz A., 1951, *Die Steigerung des Stärkegehaltes durch Züchtung*, Kartoffelbau, *2*.

Prezentată Comitetului de redacţie
la 28 iulie 1971.

COMPORTAREA UNOR SOIURI DE CARTOF DIN IMPORT ÎN CONDIȚIILE ȚĂRII BÎRSEI

S. MUREȘAN și V. BUDUȘAN

Soiurile de cartof reprezintă în etapa actuală de dezvoltare a agriculturii unul din factorii importanți de ridicare a producției și satisfacere a exigenței consumatorilor asupra calității. Alegerea celui mai valoros soi din numărul mare ce se creează anual în lume este un lucru destul de dificil, avînd în vedere că fiecare soi nou creat întrunește caractere în plus. De aceea studiul comparativ al soiurilor constituie un criteriu principal de apreciere a însușirilor lor în vederea extinderii și utilizării lor în procesul de ameliorare.

Prezenta lucrare constituie o continuare a cercetărilor întreprinse anterior (Constantinescu, 1956; Bretan și colab., 1959; Catelly și colab., 1967; 1969; Groza și colab., 1971) privind comportarea unor soiuri de cartof în condițiile zonei foarte favorabile de cultură din depresiunea Bîrsei.

MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE

În anii 1969—1970 s-au studiat 68 soiuri de cartof, alături de soiurile standard Ostara, Măgura și Ora. În funcție de perioada de vegetație soiurile se grupează astfel: timpurii și semitimpurii 34, semitîrzii 22 și tîrzii 12 (Hogen Esch și Zingstra, 1962; Möller, 1961; Récamier, 1963).

Capacitatea de producție și comportarea în vegetație s-au apreciat prin organizarea a patru culturi comparative așezate după metoda dreptunghiului latin. În timpul vegetației s-au notat principalele faze fenologice prin valori de la 1 la 9 (1 nota maximă).

Calitățile culinare au fost analizate în laborator după metoda propusă de "Asociația europeană pentru cercetări la cartof", elaborată de Lugt și Goodijk în 1959.

REZULTATELE OBȚINUTE

Soiurile timpurii și semitimpurii au fost favorizate în anul 1970 de precipitațiile abundente căzute în prima parte a perioadei de vegetație. Astfel, soiul martor Ostara (tabelul 1) înregistrează în al doilea an de experimentare un spor de producție de 20,3 q/ha față de anul precedent. Soiul Măgura a fo-

Tabelul 1

Comportarea soiurilor standard în anii 1969—1970 la Brașov

Soiul	Anul	Prod. q/ha	Amidon %	Înnegrire (1-10)	Făinozitate (1—4)	Suma pe perioada de vegetație a	
						temp. (°C) IV—VIII	precip. (mm) IV—VIII
Ostara (timpuriu)	1969	205,3	14,2	4,0	1,9	71,5	370,9
	1970	225,6	15,6	3,0	2,7	73,5	593,3
	media	215,4	14,9	3,5	2,3		
Măgura (semitîrziu)	1969	266,4	14,7	4,0	2,0	84,7	396,3
	1970	273,4	15,3	5,0	3,0	86,4	637,2
	media	269,9	15,0	4,5	2,5		
Ora (tîrziu)	1969	285,4	21,0	5,0	3,0	84,7	396,3
	1970	279,0	18,2	4,0	3,0	86,4	637,2
	media	282,2	19,6	4,5	3,0		

folosit în mai mică măsură surplusul de umiditate pentru acumularea producției, în timp ce soiul Ora a realizat producții practic egale în cei doi ani. Suma gradelor de temperatură din perioada de vegetație mai mare în anul 1970 față de anul 1969 a favorizat o creștere a conținutului de amidon la aproape toate soiurile.

În grupa soiurilor timpurii și semitimpurii comparate cu soiul Ostara se evidențiază ca producție de tuberculi Jaerla cu un spor de 84,4% în primul an de experimentare și 45,2% în al doilea an (tabelul 2). Depășiri constante și sporuri semnificative s-au înregistrat și la soiurile: Resy (50,9—37,8%), Start (47,5—26,3%), Pomerant (43,8—64,5%), Oldenburger 63-1433 (88,8——17,5%). Producția mare de tuberculi a acestor soiuri pare a fi datorită în mare parte rezistenței la mană, însușire evidențiată la majoritatea soiurilor menționate. Dintre acestea soiul Resy s-a comportat cel mai bine în cei doi ani de experimentare cu condiții excepționale de dezvoltare a manei, având cel mai mic grad de atac.

Din punct de vedere al calităților culinare se evidențiază soiul Jaerla prin gust bun și făinozitate mijlocie, pretabil pentru pregătirea directă a majorității preparatelor culinare. Soiul Resy, caracterizat printr-un conținut ridicat de amidon, tuberculi mari și înnegrire redusă, poate fi folosit cu succes în obținerea unor produse industrializate din cartof. În această grupă de folosință poate fi încadrat și soiul Könst 64-485, cu însușiri calitative asemănătoare.

Soiurile semitîrzii HZ 61-408, Cobra, Spartaan, HZ 55-130, HZ 57-51 au depășit prin producții distinct semnificative și foarte semnificative soiul

Tabelul 2

Comportarea soiurilor de cartof experimentate în anii 1969—1970 la Braşov

Soiul	Ţara de origine	Producţia relativă		Însuşiri de calitate			Comportarea la:	
		1969	1970	amidon %	înnegrire (1—10)	făinozitate (1—4)	viroze %	mană (1—9)
Soiuri timpurii şi semitimpurii								
Ostara (Mt.)	Olanda	100,0	100,0	14,1	3,5	2,3	4	6
Amaryl	Olanda	36,4°°°	51,4°°°	19,4	4,0	2,1	28	5
Arran Victory	Anglia	82,5	76,2°°°	16,7	5,5	3,0	3	6
Bertilla 142-2	R.F.G.	106,6	53,1°°°	15,2	3,5	2,8	19	2
Ciorîvniţa		59,8°°°	77,3°°°	4,5	2,5	2,7	7	7
Dorina	R.F.G.	85,1°°°	82,5°°°	13,5	4,5	2,2	9	8
Ermak	U.R.S.S.	54,6°°°	35,4°°°	12,9	4,0	2,6	19	9
F 5459	Canada	119,7	90,5°°°	17,5	4,0	2,8	6	3
F 5850	Canada	65,0°°°	62,3°°°	16,7	5,0	2,3	7	7
F 6119	Canada	64,6°°°	73,3°°°	14,5	4,0	2,6	6	6
FP 55	Canada	97,7°°	87,4°°°	15,7	4,5	2,3	15	6
Fundy	Canada	156,8***	113,6**	13,6	3,5	3,2	19	3
HZ 57-636	Olanda	84,3°°	78,4°°°	14,9	4,5	2,5	5	5
Jaerla	Olanda	184,4***	145,2***	14,3	4,0	3,0	13	2
Keswick	Canada	132,3**	86,6°°	17,3	5,0	2,8	20	2
Könst 64-485	Olanda	176,5***	114,4**	17,1	4,5	3,2	12	3
Majestic	Anglia	87,3	101,8	13,1	5,0	2,3	13	6
Offereins 61-102	Olanda	70,3	61,1°°°	14,3	3,5	2,4	3	9
Oldenberger 61—109	Olanda	155,3**	95,4	15,9	4,0	2,3	30	2
Oldenburger 63-1473	Olanda	188,8***	117,5**	18,6	5,0	2,8	7	2
Oldenburger 63-1370	Olanda	136,4	108,6**	16,7	3,5	2,6	3	5
Omtzigt 63-110	Olanda	164,6***	117,7**	15,7	3,5	2,6	10	2
Pomerant	Olanda	143,8**	164,5***	17,6	3,5	3,1	6	3
Paladjin	Olanda	153,5***	114,6**	16,7	3,5	3,0	18	3
La Rouge	S.U.A.	63,7°°°	67,8°°°	13,2	4,0	2,2	8	6
Resy	Olanda	150,9***	137,8***	17,0	2,5	2,1	6	1
Severianin	U.R.S.S.	108,5*	48,1°°°	12,5	3,0	3,0	18	9
Snejinka	U.R.S.S.	100,3	126,1***	17,5	2,5	3,0	12	6
Start	R.D.G.	147,5***	126,3***	16,5	2,7	2,7	4	3
Superior	S.U.A.	52,2°°°	43,0°°°	11,2	4,5	2,3	3	9
Ulster premier	Anglia	49,6	40,4°°°	16,1	4,0	2,8	17	8
Ulster Cieftain	Anglia	35,5	41,6°°°	12,1	4,5	2,7	11	9
VK 61-233	Olanda	44,2°°°	49,6°°°	16,7	3,5	3,1	12	9
Viripaevsjii	U.R.S.S.	57,6°°°	94,6	17,7	2,7	2,7	28	5
Zawling	Olanda	159,8***	108,5*	17,4	3,5	3,1	9	3
Soiuri semitîrzii								
Măgura (Mt.)	România	100,0	100,0	15,0	4,5	2,5	3	3
Arran Consul	Anglia	82,8	103,6	16,4	3,5	3,0	8	4
Arran Peak	Anglia	44,1°°	67,5°°°	14,9	5,5	2,4	2	6
Cobra	R.F.G.	125,4**	116,8**	19,1	3,5	3,0	2	1
Dunbar Standard	Anglia	44,1°°	57,7°°°	14,0	5,5	2,2	14	6
Format	Olanda	122,8**	106,3	19,8	2,7	2,8	14	1
HZ 55-130	Olanda	177,7**	118,6**	14,9	4,5	2,5	14	1

Tabelul 2 (continuare)

Soiul	Țara de origine	Producția relativă		Însușiri de calitate			Comportarea la:	
		1969	1970	amidon %	înnegrire (1—10)	făinozitate (1—4)	viroze %	mană (1—9)
HZ 57-51	Olanda	136,5**	113,4**	17,2	5,0	2,8	5	1
HZ 58-56	Olanda	78,4°	98,9	16,7	4,0	2,6	14	4
HZ 61-408	Olanda	165,0***	132,1***	16,4	4,7	3,2	9	1
59 JH 1	Danemarca	92,5	79,9°°°	23,6	6,0	2,8	8	4
KS 8		132,3***	85,0°°	13,8	3,5	3,0	29	1
PGU 55-105	R.F.G.	117,1	111,6**	19,2	4,5	2,7	9	3
Ramse 59-123	Olanda	166,1***	110,7**	18,1	4,5	3,0	10	2
Sebago	U.S.A.	60,7°°	82,2°°°	15,2	5,5	2,6	3	4
Spartaan	Olanda	128,3**	119,5**	19,1	4,5	2,6	7	1
Spunta	Olanda	124,9***	106,3	15,5	3,0	2,7	11	2
Stolovîi 19	U.R.S.S.	116,5**	108,1	17,8	4,0	3,1	4	1
Tombola	Olanda	101,6	97,8	18,0	3,0	3,5	13	2
Trophee	Olanda	130,3***	99,0	14,9	3,0	3,0	2	1
Temp	U.R.S.S.	135,5***	101,3	21,2	4,0	2,7	10	1
Ulster Supreme	Anglia	73,6	84,5°°	15,2	4,5	2,7	1	6
Universal	R.S.C.	76,5	71,1°°°	19,4	5,5	3,2	12	3
		Soiuri tîrzii						
Ora (Mt.)	R.D.G.	100,0	100,0	19,6	4,5	3,0	47	3
Acra		128,1**	116,6**	17,9	4,0	2,7	11	2
Baraca	Olanda	147,8***	97,8	19,4	3,0	3,1	5	1
Crebas 62-209	Olanda	134,7***	96,8	18,3	5,0	3,5	9	1
Eba	Olanda	118,4**	117,9***	20,4	4,0	2,7	4	1
HZ 57-751	Olanda	151,8***	106,0	18,1	5,0	3,0	3	2
HZ 62-16	Olanda	121,6***	102,9	18,4	4,5	3,0	9	2
JE 3		107,7	101,2	22,5	4,5	2,7	4	3
Kenva	Danemarca	81,8	98,6	15,6	6,0	2,7	12	4
Multa	Olanda	166,3***	131,5***	19,7	5,0	3,2	15	1
Prevalent	Olanda	134,2***	104,8	21,8	5,0	2,7	15	2
Tasso	R.F.G.	121,1**	97,9	22,4	5,5	2,8	8	1
Trajanda		59,0°°	79,8°°	18,0	4,5	2,4	12	4

martor Măgura. În timpul vegetației aceste soiuri au fost puțin atacate de mană. Soiul Format posedă o bună și constantă calitate culinară.

Dintre soiurile tîrzii, recoltă foarte bună s-a înregistrat la soiul Multa cu o depășire față de martorul Ora de 66,3% în primul an de experimentare și 31,5% în al doilea an, precum și la soiurile Eba, Acra HZ 57-751 și Prevalent. Prin conținutul ridicat de amidon se evidențiază soiurile Tasso și JE 3, care au depășit martorul cu 3%. Față de atacul manei au prezentat rezistență relativă ridicată soiurile: Baraca, Crebas, Eba, Multa și Tasso. Testările organoleptice executate dau posibilitatea încadrării acestor soiuri, din punct de vedere culinar, în grupa mixtă de folosință (consum și industrie), datorită unei consistențe mai slabe și unei structuri mai grosiere a amidonului.

CONCLUZII

1. Soiurile: Cobra, Jaerla, Eba, Multa, Resy, Spartaan și Start se evidențiază prin capacitate de producție ridicată, însușiri de rezistență relativă la boli și calitate superioară. Datorită acestor însușiri se propun a fi verificate în continuare de către rețeaua de stat.

2. Pot fi folosite ca genitori pentru ameliorare soiurile: Jaerla, Resy, Multa și Spartaan pentru capacitate de producție; Resy, Cobra, Eba și Multa pentru comportare bună la mană; Format și Jaerla pentru însușiri culinare.

BIBLIOGRAFIE

Bretan Cecilia și colab., 1959, *Studiul agrobiologic al soiurilor de cartof din colecția Stațiunilor Cluj și Măgurele*, Analele I.C.A.R., ser. C, **26.**

Catelly T. și colab., 1967, *Cercetări agrobiologice privind unele soiuri de cartof din colecția Stațiunii Brașov*, Analele I.C.C.P.T. Fundulea, ser. C, **34.**

Catelly T. și colab., 1969, *Studii comparative asupra unor soiuri de cartof din import, în condițiile zonei Brașov*, Analele I.C.C.S. Brașov, Cartoful, **1.**

Constantinescu Ecaterina, 1956, *Contribuții la raionarea soiurilor de cartof*, Analele I.C.A.R., **23.**

Groza H. I. și colab., 1971, *Comportarea unor soiuri de cartof în zona Brașov*, Analele I.C.C.S. Brașov, Cartoful, **2.**

Hogen Esch I. A., Zingstra H., 1962, *Geniteurslijst voor aardappellassen*, Wageningen.

Lugt C., Goodijk G., 1959, *Report on the Third Meeting of the Working Group Potato Quality Research Zürich 5—7 feb. 1959*, Inst. Biol. Scheik, Ond. Landb., 15.

Möller K. H., 1961, *Europäische und nordamerikanische Sorten*, in: *Die Kartoffel*, VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin.

Récamier M. A., 1963, *Comportement des variétés de pomme de terre de consommation*, Inst. Tech. Pomme de terre, **13.**

Prezentată Comitetului de redacție
la 10 martie 1971.

COMPORTAREA UNOR SOIURI DE CARTOF ÎN CÎMPIA BANATULUI

MARIA NĂFORNIȚĂ* și S. MUREȘAN

Posibilitatea obținerii unor recolte mari de cartof în zonele mai puțin favorabile din punct de vedere climatic este strîns legată de soi. Asupra comportării soiurilor de cartof în Cîmpia Banatului nu s-a întreprins pînă în prezent nici o lucrare, deși la Cenad și în alte localități se cultivă de multă vreme cartof, pe suprafețe destul de întinse.

În țara noastră și în străinătate au fost elaborate o serie de lucrări cu privire la comportarea cartofului în condiții climatice mai puțin favorabile. (Schreibe, 1953; Tamman, 1958; Berindei, 1963; Berindei și colab., 1964; Bretan, 1963; Constantinescu și colab., 1963; Renea și colab., 1963; Schmeltzer și Mac Key, 1963; Burton, 1966).

Prezenta lucrare caută să elucideze unele aspecte legate de capacitatea de producție și calitatea soiurilor de cartof standard, cultivate în această zonă a țării.

MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE

Pentru experimentare s-au folcsit soiurile: Bintje din grupa de precocitate semitimpurie, Măgura din grupa soiurilor semitîrzii, Merkur și Ora din grupa celor tîrzii. Materialul pontru sămînță a provenit în fiecare an din zona închisă Rîșnov—Brașov.

Experiența s-a executat în anii 1968 — 1970 în localitatea Periam, județul Timiș, pe un sol aluvial cu textură nisipo-lutoasă, bine aprovizionat în substanțe nutritive (tabelul 1), avînd adîncimea apei freatice la 2,5 —3 m. Planta premergătoare a fcst în fiecare an o cereală de toamnă. Pregătirea terenului a constat dintr-o arătură adîncă de toamnă, folosindu-se următorul agrofond la hectar: 30 tone gunoi de grajd, 60 kg P, 60 kg K și 60 kg N, administrat în primăvară. Înainte de plantare terenul a fost prelucrat cu cultivatorul și grapa. Plantarea s-a făcut în rigole, la distanța de 70/30 cm, cu tuberculi încolțiți. Metoda de așezare a experienței a fost în pătrat latin de tipul 4×4.

* De la Institutul agronomic Timișoara

Tabelul 1

Bilanțul principalelor substanțe din sol (Periam, 1968—1970)

Adîncimea cm	pH în KCl	P_2O_5 mg/100 g sol	K_2O mg/100 g sol	Humus %	Suma bazelor me/100 g sol	Gradul de saturație în baze
0—10	6,12	16,16	20,8	3,76	13,58	91,20
10—20	5,47	4,85	14,0	3,22	13,38	87,33
20—30	5,47	2,72	10,4	3,22	14,59	86,48

În timpul vegetației s-au executat lucrările de întreținere și de combatere a manei. Pe lîngă observațiile fenologice obținute s-a determinat în faza de înflorire a plantelor și suprafața foliară (E p s t e i n și R o b i n s o n, 1965), conținutul în substanță uscată și în clorofilă.

REZULTATELE OBȚINUTE

Condițiile climatice din perioada de vegetație în cei trei ani de experimentare se caracterizează prin temperaturi medii ce oscilează între 9,9°C în luna aprilie 1969 și 21,1°C în luna iunie 1970. Cea mai ridicată valoare maximă de temperatură, de 28,1°C , s-a înregistrat în iulie 1970.

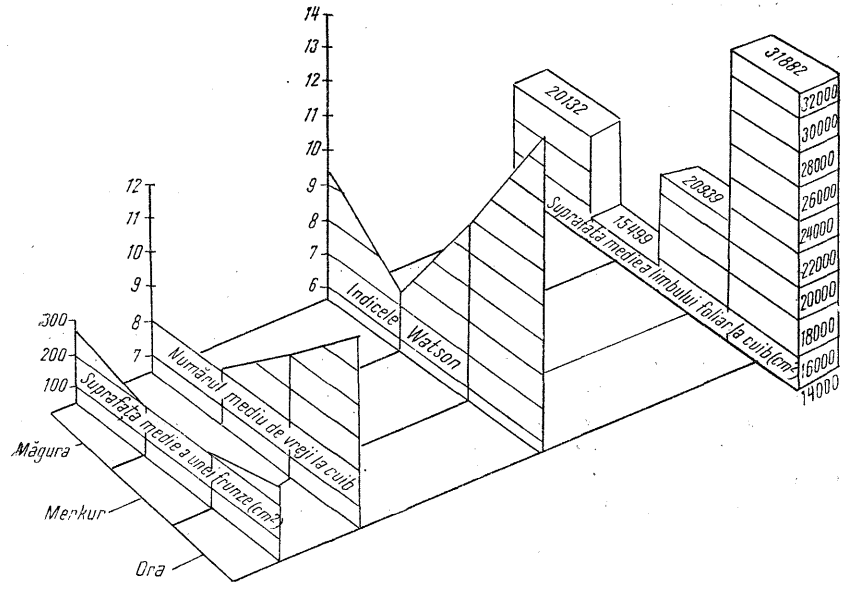


Fig. 1—Indicii foliari determinați în faza de înflorire la 3 soiuri de cartof.
— Foliar indexes during flowering period of 3 potato varieties.

De la data plantării pînă la răsărirea plantelor au trecut în medie 20 de zile. Cu toate că soiurile studiate fac parte din grupe de precocitate diferite, nu s-au obținut diferențe de răsărire.

Perioada de vegetație în general este scurtă; soiurile tîrzii Merkur și Ora au ajuns la maturitate în 102 și respectiv 111 zile. Soiul Măgura s-a comportat ca un soi semitimpuriu avînd o perioadă de vegetație de 100 zile.Soiul Bintje a ajuns la maturitate în 94 zile. În condițiile din Banat unele soiuri nu înfloresc (Bintje), altele înfloresc puțin (Ora, Merkur) ajungînd să formeze bace, care însă cad prematur. Suprafața foliară determinată în perioada înfloritului maxim a fost cea mai mare la soiul Măgura, urmat de Ora (fig.1).

Analizînd principalele elemente din frunză (fig.2) se constată un conținut de acid ascorbic mai mare la soiurile Bintje și Merkur. Conținutul de clorofilă variază între 0,11 g la soiul Merkur și 0,16 g la soiul Ora. Substanța

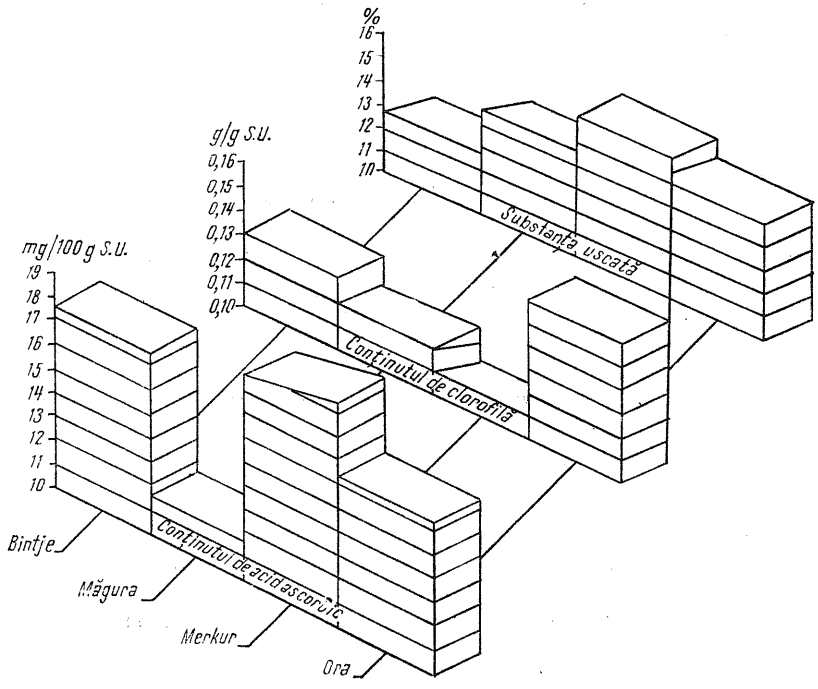


Fig. 2—Conținutul în substanță uscată, clorofilă și acid ascorbic din frunzele de cartof în faza de înflorire.

— Dry matter content, chlorophyll and ascorbic acid in potato leaves during flowering.

uscată crește treptat de la soiul Bintje pînă la soiurile Merkur și Ora, care realizează 15% s.u. Soiurile tîrzii au avut deci cea mai mare cantitate de substanță uscată în frunze; ea nu a putut fi însă valorificată în acumularea producției din cauza unei maturizări forțate provocată de căldurile mari din lunile iulie și august.

În medie pe trei ani (tabelul 2) soiul Bintje a realizat cea mai mare producție de tuberculi, de 368,6 q/ha. Producție practic egală cu aceasta a dat și soiul Măgura. La soiurile Merkur și Ora s-au înregistrat diferențe de producție în minus față de Bintje.

Tabelul 2

Cantitatea și calitatea producției de tuberculi (Periam, 1968—1970)

Soiul	Producția			Amidon %	Proteină %	Gust (1—4)	Făinozitate (1—4)
	q/ha	%	semnif.				
Bintje	368,6	100		13,2	1,7	2,1	2,6
Măgura	364,6	98		14,2	1,5	2,3	2,7
Merkur	358,4	97	°	16,1	1,4	2,2	2,7
Ora	354,4	96	°°°	17,3	1,3	2,1	3,1

DL 5%=7,7

Conținutul de amidon al tuberculilor a variat între 13,2% la soiul Bintje și 17,3% la soiul Ora, celelalte două soiuri situîndu-se între aceste limite. Procentul de proteină cel mai ridicat, de 1,7%, s-a realizat la soiul Bintje și a descrescut pînă la 1,3% la soiul Ora. Din datele obținute asupra celor două componente se constată o scădere a conținutului de proteină pe măsură ce crește conținutul de amidon.

Din punct de vedere culinar soiul Bintje este superior celorlalte soiuri. Se caracterizează prin gust plăcut și făinozitate mijlocie. Soiul Ora are gust bun, dar este mai făinos decît celelalte soiuri.

CONCLUZII

1. În bazinul Sînnicolaul Mare există condiții pentru obținerea unor producții mari de cartof, în special la soiurile timpurii și semitimpurii, care își încheie perioada de vegetație pînă la începutul lunii august.

2. Între soiurile studiate se evidențiază Bintje, cu producție mare de tuberculi, conținut ridicat de proteină și calitate culinară superioară.

BIBLIOGRAFIE

Berindei M., 1963, *Influența factorilor agrometeorologici și a soiului asupra producției de cartof pe solul brun roșcat de la Moara-Domnească*, Analele I.C.C.P.T. Fundulea, 30, seria C.

Berindei M. și colab., 1964, *Influența îngrășămintelor asupra producției de cartofi timpurii*, Analele I.C.C.P.T. Fundulea, 30, seria B.

Bretan C., 1963, *Însușirile biologice și producția cîtorva soiuri și linii noi de cartof în condițiile Clujului (1954—1959)*, St. Cerc. Agron. Cluj.

Burton V. S., 1966, *The Potato*, Veenman-Zonen, Wageningen.

Constantinescu E., şi colab., 1963, *Rezultatele experimentale cu soiuri de cartof autohtone şi străine*, Probleme agricole, *6*.

Epstein E., Robinson E. P., 1965, *Rapid Method for Determining Leaf Area of Potato Plants*, Agron. J., 57, *5*.

Renea St. şi colab., 1963, *Producerea cartofilor necesari consumului timpuriu*, Probleme agricole, *6*.

Schmeltzer G. G., Mac Kay C. D., 1963, *The Influence of Gibberellic Acid Seed Treatment and Seed Spacing on Field Tuber Size of Potatoes*, Amer. Potato J., *11*.

Schreibe A., 1953, *Handbuch der Landwirtschaft-Pflanzenbaulehre*, Paul Parey, Berlin.

Tamman A., 1958, *Effektivnost udobrenii vnosimîh pod kartofel*, Udobr. uroj., *5*.

Prezentată Comitetului de redacţie
la 20 aprilie 1971.

AN. I.C.C.S. CARTOFUL, 1972, VOL. III

CONTRIBUȚII LA STABILIREA INFLUENȚEI MĂRIMII TUBERCULILOR PENTRU SĂMÎNȚĂ ȘI A DESIMII DE PLANTARE ASUPRA PRODUCȚIEI DE CARTOF

M. BERINDEI, EUGENIA TĂNĂSESCU,
ELENA SCURTU și P. ZĂHAN

Strînsa legătură ce există între producția de cartof obținută, desimea de plantare și mărimea tuberculului plantat a determinat și determină încă efectuarea a numeroase cercetări, în scopul găsirii celor mai bune soluții pentru practică.

Cercetările făcute pînă în prezent (B l e a s d a l e, 1963; B i r e ț k i și G a b r i e l, 1964; B e r i n d e i și colab., 1967 a; A l e k s a s o v, 1967; G u s t a f s s o n, 1968) au arătat că între producția de cartof și numărul de tulpini la hectar există o relație liniară. De asemenea, există o relație liniară între producția obținută și suprafața cojii plantate (R e e s t m a n și D e W e t, 1959), dar nu și între producție și greutatea tuberculului (B l e a s d a l e, 1963; H o l m e s, 1966), esențialul pentru realizarea unei producții mari fiind deci plantarea unui număr cît mai mare de ochi la unitatea de suprafață, capabili să dea tulpini principale. R e e s t m a n și D e W e t (1959) arată că prezintă importanță și modul de repartizare a tulpinilor de-a lungul rîndului de cartof.

În acest context greutatea tuberculului destinat plantării are o importanță minimă, putîndu-se astfel utiliza la plantare toate categoriile de mărimi de tubercul, cu condiția realizării unei desimi optime.

Din cercetările făcute de B e r i n d e i și colab. (1967 b) a reieșit că tuberculii mici plantați la o desime corespunzătoare pot asigura o producție la nivelul celor mijlocii și mari.

În ceea ce privește secționarea tuberculilor, cercetările au arătat că există puțină probabilitate de transmitere a unor virusuri prin această operație (B i r e ț k i și R o z t r o p o w i c z, 1969), dar și acest aspect prezintă cu atît mai puțin interes dacă ne referim la producerea cartofului pentru consum. Sub aspectul capacității de producție, fracțiunile de tuberculi pot ajunge la nivelul realizat de tuberculii întregi (B e r i n d e i și colab., 1967 b; R o w b e r r y și J o h n s t o n, 1966).

Cercetările lui R o z t r o p o w i c z (1970) efectuate pentru stabilirea corelației între mărimea tuberculului de cartof și infecția cu virusuri au arătat că în cazul infecției secundare influența mărimii tuberculului mamă asupra

gradului de infecţie a tuberculilor fii se observă în măsura în care au fost implicate virusurile care influenţează mărimea tuberculului. În aceste cazuri tuberculii mici sînt necorespunzători ca sămînţă. De asemenea, în cazul infecţiei primare, din cauza stării fitosanitare proaste a plantelor crescute din tuberculii mari, aceştia nu ar trebui folosiţi ca sămînţă. Acelaşi autor susţine că atunci cînd se aplică selecţia negativă fitosanitară toate categoriile de mărimi de tuberculi pot fi folosite ca sămînţă.

Posibilitatea utilizării la plantare, pe lîngă tuberculii mari şi mijlocii, a tuberculilor mici şi a celor mari secţionaţi are o deosebită importanţă pentru mărirea coeficientului de înmulţire a cartofului pentru sămînţă produs în zonele închise. Totodată, folosirea acestor categorii ca material de sămînţă determină şi reducerea normei de plantare la cartof, ceea ce prezintă o importanţă economică deosebită.

Desigur, efectele mărimii tuberculului plantat şi ale desimii de plantare asupra producţiei diferă în funcţie de condiţiile de mediu în care se lucrează, umiditatea putînd fi, de exemplu, un factor limitativ al desimii de plantare (B i r e ţ k i şi R o z t r o p o w i c z, 1966; A l e k s a s o v, 1967; D m i t r e v a, 1967); ele diferă, de asemenea, în funcţie de soiul cultivat şi scopul culturii.

În scopul obţinerii de noi date în legătură cu influenţa celor doi factori asupra producţiei de cartof, s-au executat experienţe în perioada 1967—1970 la I.C.C.S. Braşov şi la staţiunile experimentale Suceava şi Livada.

METODA DE CERCETARE

Cercetările s-au făcut după metoda experienţelor de cîmp cu aşezare în dreptunghi latin la Braşov şi Livada şi în blocuri la Suceava. Variantele au privit: felul şi mărimea tuberculului, desimea de plantare şi durata de suberificare a ochilor excizaţi (tabelul 1).

La recoltare s-au determinat la cîte 20 cuiburi din fiecare variantă în cinci repetiţii lăţimea de formare a cuibului, stabilită prin măsurarea distanţei de la mijlocul cuibului pînă la cel mai distanţat tubercul format în dreapta şi stînga rîndului, şi adîncimea cuibului, socotită de la muchia bilonului din dreptul cuibului, pe verticală, pînă la cel mai distanţat tubercul.

La Suceava s-a făcut în timpul vegetaţiei la soiul Urgenta şi o recoltare timpurie, pentru consumul de vară.

Înainte de plantare cu 20—30 zile toţi tuberculii au fost supuşi încolţirii. Pentru suberificarea ţesutului la tuberculii secţionaţi şi la ochii de tubercul, la Braşov s-a făcut tratament cu Ortosevin în concentraţie de 1,5—2‰.

La Livada suberificarea s-a făcut pe cale naturală, cu o durată de timp variabilă, de 0, 5, 10, 20 şi 50 zile.

Agrofondul folosit a fost la Braşov $N_{90}P_{40}K_{40}$, la Suceava 20 tone gunoi de grajd+$N_{70}P_{80}$ şi la Livada 30 tone gunoi + $N_{96}P_{64}K_{60}$.

Tabelul 1

Influența mărimii tuberculului plantat și a desimii de plantare asupra producției de cartof. Variante studiate

Desimea mii cuiburi/ha	I.C.C.S. Brașov, soiul Măgura					Stațiunea Suceava				Stațiunea Livada, soiul Brașovean						
	felul tub. și mărimea					Urgența		Merkur		felul tub. și mărimea						
	întreg			buc.	ochi tub.	mărimea tub.				întreg		ochi tub.				
	25-35 mm	35-75 mm	> 75 mm	50 g	15 g	30 g	65 g	30 g	65 g	50-70 mm	> 70 mm	durata suberif. zile				
												0	5	10	20	30
30	+	—	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
40	+	+	+	+	+	—	—	+	+	+	+	—	—	—	—	—
50	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
60	+	—	+	+	+	+	+	+	+	+	—	+	+	+	+	+
70	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
80	—	—	—	—	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—
100	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Tabelul 2

Coeficientul de corelație (r) și relații cantitative între recoltă, mărimea tulpinii și mărimea tuberculului (I.C.C.S. Brașov)

Y	X	Anii de cercetare	r	Semnific.	Ecuația de regresie
Producția (q/ha)	nr. tulpini princ./ha	1967 1968 1969	0,897 0,922 0,908	*** *** ***	$y=275,27+0,553\ x^{**}$
Producția (q/ha)	mărimea tub. întreg (mm)	1967 1968 1969	0,918 0,960 0,916	*** *** ***	$y=292,62+1,16\ x^{**}$
Producția (q/ha) la varianta cu tub. >75 mm	desimea de plantare	1967 — 1969	0,553	*	
Producția (q/ha) la varianta cu tub. de 25—35 mm	desimea de plantare	1967 — 1969	0,510	*	
Producția (q/ha) la varianta cu buc. de tub. de 50 g	desimea de plantare	1967 — 1969	0,704	***	

REZULTATELE OBŢINUTE ŞI DISCUŢII

I. C. C. S. Braşov. Anii în care s-a urmărit această experienţă se caracterizează din punct de vedere climatic astfel: anul 1967 în timpul lunilor de vegetaţie a prezentat abateri faţă de normală, înregistrîndu-se un deficit de precipitaţii de 53,5 mm în luna iulie. Anul 1968 a fost secetos în prima parte a vegetaţiei, înregistrîndu-se un deficit de 60 mm în luna iunie. Anul 1969 a fost ploios în prima parte a vegetaţiei, în luna iunie înregistrîndu-se un plus de 30 mm faţă de normală. Din punct de vedere termic valorile au fost apropiate de normală, variind în lunile de vegetaţie între 15,5°C şi 18,2°C.

Din datele cuprinse în tabelul 2, în care se prezintă coeficienţii de corelaţie calculaţi, se constată că producţia de tuberculi depinde de numărul de tulpini realizate la hectar şi, în cazul tuberculilor întregi, de mărimea tuberculului plantat, ceea ce arată dependenţa producţiei de numărul de ochi plantaţi la unitatea de suprafaţă şi de desimea de plantare, corelaţiile obţinute în fiecare an fiind foarte semnificative.

Din analiza rezultatelor de producţie obţinute în medie pe trei ani (tabelul 3) şi a elementelor economice cuprinse în figura 1 se constată următoarele:

Producţiile brute cele mai mari, de 425—441 q/ha, s-au obţinut la variantele plantate cu tuberculi mari (>75 mm). La aceste variante, sporirea desimii de plantare peste 30 000 cuiburi/ha, la care s-a realizat o producţie de 425 q/ha, nu a determinat creşterea semnificativă a producţiei şi a fost urmată de scăderea venitului net de la 14,9 la 12,8 mii lei/ha şi de creşterea preţului de cost de la 336 la 415 lei/t, situaţie la care a contribuit creşterea cantităţii de sămînţă utilizată la plantare de la 50 la 87 q/ha. Venitul net realizat în varianta plantată la desimea de 30 000 cuiburi/ha, de 14,9 mii lei/ha, este practic egal cu cel realizat în varianta cu tuberculi mijlocii plantaţi la desimea de 40 000 — 50 000 cuiburi/ha.

Tuberculii mijlocii (50 — 70 mm) cultivaţi la desimea de 40 000 — — 50 000 cuiburi/ha au realizat producţii de 409 — 410 q/ha. La aceste variante s-a obţinut venitul net cel mai mare, de 15,1—15,2 mii lei/ha. Cantitatea de cartof de sămînţă folosită la plantare a variat între 31 şi 37 q/ha.

La variantele cu tuberculi mici (25 — 35 mm) plantarea la desimea de 50 000 cuiburi/ha a determinat obţinerea producţiei celei mai mari (340 q/ha), practic egală cu cea realizată la desimea de 40 000 cuiburi/ha (325 q), dar superioară din punct de vedere economic, venitul net realizat fiind de 14,6 mii lei, cu 1,7 mii lei mai mare faţă de cel realizat la desimea de 40 000 cuiburi/ha. Prin plantarea tuberculilor mici la desimea de 60 000 cuiburi/ha se constată că producţia nu a scăzut semnificativ, iar venitul net şi preţul de cost este practic egal cu cel realizat la desimea de 50 000 cuiburi/ha, ceea ce indică la această categorie de mărime utilitatea experimentării şi a unor desimi de plantare mai mari. Venitul net obţinut în varianta plantată cu tuberculi mici la desimea de 50 000 cuiburi/ha (14,6 mii lei) este de asemenea

practic egal cu cel obținut în varianta cu tuberculi mari la desimea de 30 000 cuiburi/ha (14,9 mii lei), dar prețul de cost este cu 112 lei/t mai mic la varianta cu tuberculi mici.

La variantele cu bucăți de tuberculi, sporirea desimii de plantare de la 30 000 la 60 000 cuiburi/ha a fost urmată de sporirea semnificativă a pro-

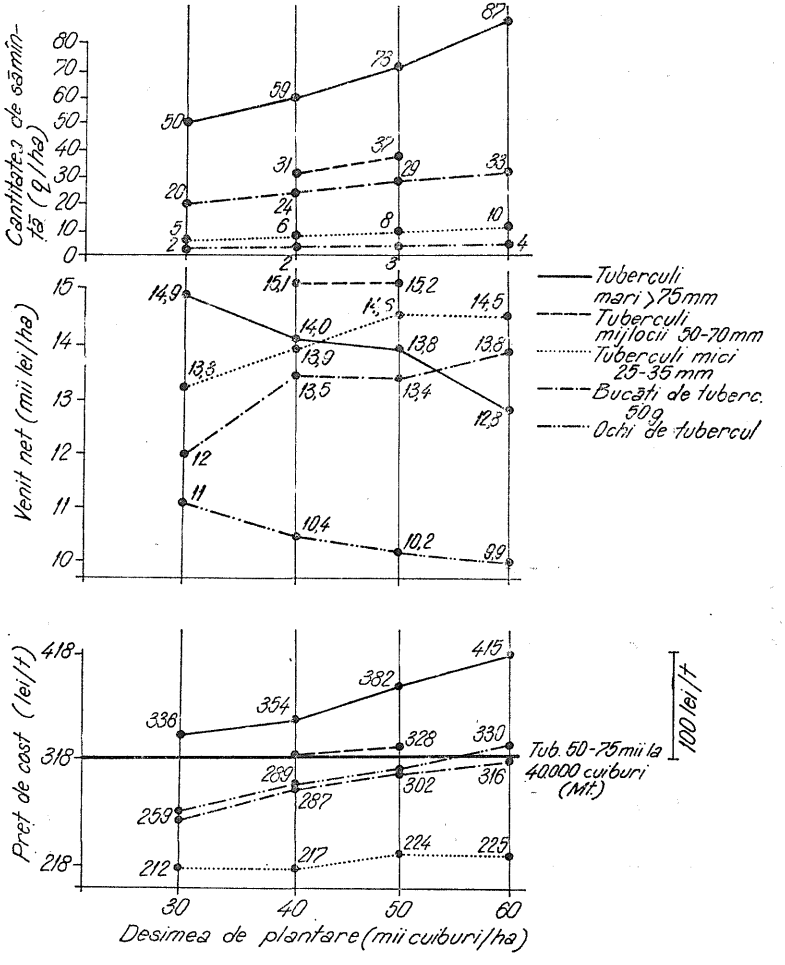


Fig. 1 — Variația cantității de sămînță la hectar, a venitului net la hectar și a prețului de cost în funcție de mărimea tuberculului plantat și desimea de plantare (I.C.C.S. Brașov, 1967—1969).

—Variations in seed amount per hectar, net income per hectar and cost as a function of seed tuber size and planting hIsttdensittyfour Potato and Sugar beet Brașov, 1967—1969).

Tabelul 3

Influența mărimii tuberculilor pentru sămînță și a desimii de plantare asupra producției de cartof la soiul Măgura (I.C.C.S. Brașov, 1967—1969)

Desimea de plantare mii cuiburi/ha	Mărimea tuberculului														
	50—70 mm (întreg)			> 75 mm (întreg)			25—35 mm (întreg)			50 g (bucăți)			ochi de tub.		
	q/ha	%	semnif.	q/ha	%	semnif.	q/ha	%	semnif.	q/ha	%	semnif.	q/ha	%	semnif.
30				425	99		316	97		330	95		276	93	
40	409	100		428	100		325	100		348	100		296	100	
50	410	100		435	101		340	104		357	102		302	102	
60				441	103		333	102		375	108	*	303	102	
70													316	107	*
80													316	107	*

DL 5% = 20

Tabelul 4

Variația lățimii și adîncimii cuibului în funcție de mărimea tuberculului plantat și desimea de plantare (I.C.C.S. Brașov, 1969)

Elementele de dimensionare a cuibului, cm	Mărimea tuberculului																			
	50—70 mm		> 75 mm				25—35 mm				bucăți 50 g				ochi de tuberculi					
	mii plante/ha																			
	40	50	30	40	50	60	30	40	50	60	30	40	50	60	30	40	50	60	70	80
Lățimea	20^{8}	19^{8}	24^{5}	20^{4}	20^{7}	19^{2}	23^{3}	21^{3}	19^{9}	18^{2}	23^{0}	22^{2}	20^{3}	19^{2}	24^{8}	23^{0}	21^{8}	19^{9}	21^{5}	22^{3}
Adîncimea	13^{5}	13^{7}	14^{0}	13^{7}	13^{7}	14^{3}	14^{7}	14^{1}	13^{1}	13^{2}	13^{9}	13^{3}	13^{5}	12^{4}	11^{2}	11^{7}	11^{5}	10^{7}	11^{1}	11^{3}

ducției. Față de varianta plantată la desimea de 40 000 cuiburi/ha, cu o producție de 348 q/ha la desimea de 60 000 cuiburi/ha s-a realizat o producție de 375 q, obținîndu-se un spor asigurat de 8%. Sporirea desimii de plantare de la 30 000 la 60 000 cuiburi/ha a fost urmată de creșterea venitului net de la 12,0 la 13,8 mii lei. Se pare că pentru bucățile de tuberculi se pot folosi și desimi mai mari de 60 000 cuiburi/ha.

La variantele cu bucăți de tuberculi se obține în medie un spor de producție de 24 q față de variantele cu tuberculi mici, dar venitul este cu 0,4—1,3 mii lei mai scăzut ca urmare a cheltuielilor făcute cu secționarea și tratarea tuberculilor.

Analizînd rezultatele variantelor la care s-au folosit ochi de tuberculi se constată că, față de producția realizată la varianta cu desimea de plantare de 40 000 cuiburi/ha (296 q/ha), plantarea ochilor de tuberculi la desimile de 70 000 și 80 000 cuiburi/ha determină obținerea unui spor de producție de 7%. Venitul net scade între aceste limite de desime de la 10,4 la 9,2; la această situație contribuie costul mai ridicat al lucrărilor efectuate pentru scoaterea ochilor de tuberculi și tratarea lor.

De menționat că la variantele cu ochi de tuberculi numărul de goluri nu a depășit limitele admise de tehnica experimentală.

Atît mărimea tuberculului plantat cît și desimea de plantare au influențat repartiția gravimetrică pe categorii de mărime. Procentul de tuberculi mari obținut este corelat negativ cu mărimea cartofilor de sămînță plantați (r=—0,65*), iar procentul de tuberculi pentru sămînță între limitele 35 — 75 mm depinde de mărimea tuberculului plantat (r=0,82**). De asemenea, producția de tuberculi pentru sămînță depinde de desimea de plantare (r=0,59*), deci în loturile semincere trebuie plantat mai des. După cum se vede în figura 2, mărimea tuberculului plantat a influențat în mai mare măsură, comparativ cu desimea de plantare, repartiția producției pe categorii de mărime.

La Brașov s-au făcut și determinări cu privire la influența factorilor studiați asupra modificării geometriei cuibului (tabelul 4). În limitele desimilor cercetate s-a constatat atît la tuberculii mici, mijlocii și mari, cît și la bucățile și ochii de tuberculi, o tendință de reducere a lățimii cuibului pe măsură ce s-a mărit desimea de plantare. Acest fapt are o deosebită importanță pentru recoltarea mecanizată. În schimb, adîncimea de formare a cuibului nu a suferit modificări.

Stațiunea experimentală Suceava. Anii 1966 — 1968 au fost în general bogați în precipitații; maximum de precipitații în timpul vegetației a căzut în fiecare an în luna iulie, abaterile față de normală fiind cuprinse între 86,9 și 121,4 mm. Temperaturile medii lunare din timpul vegetației au înregistrat valori apropiate de normală cuprinse între 17,3 și 18,9°C, astfel că din punct de vedere climatic cei trei ani au fost asemănători, realizîndu-se în același timp condiții bune de vegetație pentru cultura cartofului.

După cum rezultă din datele medii obținute pe cei trei ani (tabelul 5), la soiul Urgenta, în limitele desimilor studiate (60000—100 000 cuiburi/ha)

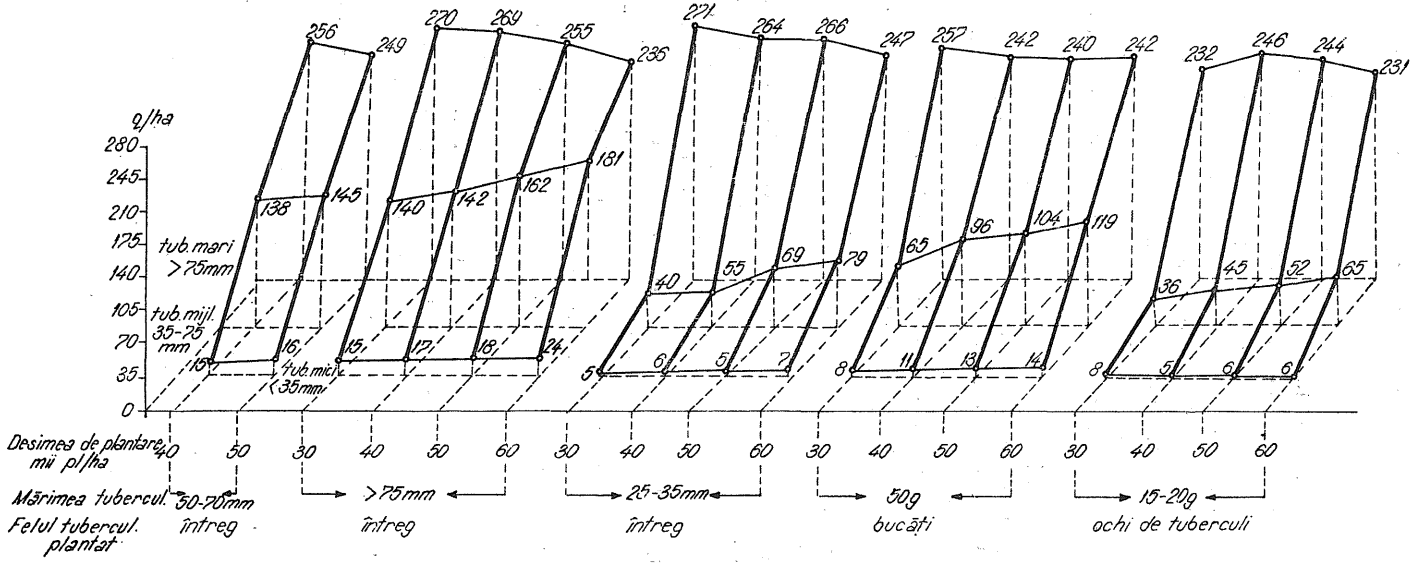


Fig. 2 — Repartiția producției pe categorii de mărime în funcție de desimea de plantare, mărimea și felul tuberculului plantat la soiul Măgura (I.C.C.S. Brașov, media 1967—1969).

Potato yield per size grades as a functicn of seeding density, size and kind of seeded tubers in Măgura variety (Research Institute for Potato and Sugar beet; average for 1967—1969).

Tabelul 5

Influența mărimii tuberculilor plantați asupra producției de cartof în funcție de desimea de plantare (Stațiunea Suceava, media 1966—1968)

Soiul	Epoca de recoltare	Desimea de plantare mii cuiburi/ha	Mărimea tuberculului							
			30 g				65 g			
			producția			venit net mii lei/ha	producția			venit net mii lei/ha
			q/ha	%	semnif.		q/ha	%	semnif.	
Urgenta	I 1—10.VII	60	197	100		—	220	100,0		—
		80	204	105	*	—	227	103,1		—
		100	218	110	***	—	237	107,7	***	—
		DL 5%	7,9							
	II 5-10.VIII	60	281	100		7,8	304	100,0		5,1
		80	296	105	*	7,6	316	103,9	*	4,2
		100	306	108	**	6,8	335	110,2	***	3,0
		DL 5%	10,8							
Merkur		40	306	100		7,7	365	100,0		8,4
		60	327	106	***	7,9	386	105,7	***	8,3
		80	336	109	***	6,3	405	110,9	***	8,7
		DL 5%	8,6							

Tabelul 6

Influența tratamentelor asupra pierderilor de plante la răsărire la soiul Brașovean (Stațiunea Livada, media 1968—1970)

Mărimea și felul tuberculului	Desimea de plantare mii cuiburi/ha	Plante răsărite		% plante nerăsărite
		nr./ha]	%	
Întreg > 75 mm	40	39 990	99,9	0,1
Întreg 50—70 mm	40	39 415	98,5	1,5
Întreg 50—70 mm	60	57 182	95,3	4,7
Ochi de tub. nesuberificați	60	52 708	87,8	12,2
Ochi de tub. suberificați 5 zile	60	47 847	79,7	20,3
Ochi de tub. suberificați 10 zile	60	44 047	73,4	26,6
Ochi de tub. suberificați 20 zile	60	41 448	69,0	31,0
Ochi de tub. suberificați 50 zile	60	41 152	68,5	31,5

atît la variantele plantate cu tuberculi de 30 g cît şi la cele cu tuberculi de 65 g producţiile absolute au crescut odată cu creşterea desimii de plantare, sporurile de producţie fiind însă în general mai mici la varianta cu tuberculi de 65 g.

Producţia cea mai mare atît la recoltarea întîi cît şi la a doua (237 şi 335 q/ha) s-a obţinut în urma plantării tuberculilor de 65 g la desimea de 100 000 cuiburi/ha. Rezultatele de producţie obţinute la ambele epoci de recoltare evidenţiază faptul că în cazul plantării tuberculilor mici, pentru a realiza aceeaşi producţie ca şi cea obţinută prin plantarea tuberculilor de 65 g la desimea de 60 000 cuiburi/ha, este necesar să se sporească desimea pînă la 100 000 cuiburi/ha.

Venitul net cel mai mare la recoltarea a doua s-a realizat la varianta plantată cu tuberculi de 30 g la desimea de 60 000 cuiburi/ha, respectiv 7,8—7,6 mii lei/ha.

Compoziţia gravimetrică pe categorii de mărimi nu a fost influenţată la acest soi de factorii studiaţi.

La soiul Merkur creşterea desimii de plantare de la 40 000 la 80 000 cuiburi/ha a determinat sporirea producţiei la variantele cu tuberculi de 30 şi 65 g, sporurile de producţie fiind asigurate. Producţia absolută cea mai mare precum şi venitul net cel mai mare s-au obţinut la varianta plantată cu tuberculi de 65 g la desimea de 80 000 cuiburi/ha, respectiv 405 q/ha şi 8,7 mii lei/ha. Utilizarea tuberculilor mici a determinat, indiferent de desimea de plantare, reducerea producţiei faţă de varianta cu tuberculi de 65 g plantaţi la desimea de 40 000 cuiburi/ha cu 8—16,2% şi a venitului net cu 0,5—2,1 mii lei/ha. Sporirea desimii de plantare a tuberculilor mici la 80 000 cuiburi/ha nu a contribuit la micşorarea diferenţei de producţie dintre cele două categorii de mărime. Considerăm că la această situaţie a contribuit potenţialul biologic mai redus al tuberculilor mici proveniţi de la soiul Merkur, soi care este infectat într-un procent mare cu boli virotice.

Staţiunea experimentală Livada. Din punct de vedere climatic anul 1968 poate fi caracterizat ca moderat de favorabil, iar anii 1969 şi 1970 favorabili culturii cartofului.

Din datele prezentate în tabelul 6 privind pierderile de plante la răsărire, determinate de aplicarea diferitelor tratamente, se poate constata că pierderile medii de plante faţă de desimea realizată la plantare au oscilat între 0,1 şi 31,5%. În variantele în care s-au plantat tuberculi întregi pierderile au fost cuprinse între 0,1 şi 4,7%, iar în variantele în care s-au plantat ochi de tuberculi pierderile au fost mai mari, fiind cuprinse între 12,2 şi 31,5%. Pierderile de plante la variantele cu ochi de tuberculi au crescut pe măsură ce a crescut durata de suberificare de la 0 la 50 zile.

Analizînd rezultatele de producţie obţinute (tabelul 7), reiese că la variantele plantate cu tuberculi mari (>75 mm) şi mijlocii (50—70 mm), la desimea de 40 000 cuiburi/ha s-au obţinut producţii practic egale, respectiv 264 şi 242 q/ha, diferenţa de producţie de 22 q fiind în limita erorilor. Venitul net realizat este însă mai mare la varianta cu tuberculi mari (15,6 mii

Tabelul 7

Influența tratamentelor asupra producției de cartof și a unor indici economici (Stațiunea Livada, media 1968—1970)

Mărimea și felul tuberculului	Desimea de plantare mii cuiburi/ha	Producția			
		q/ha	%	semnif.	venit net mii lei/ha
Întreg > 75 mm	40	264	102,3		15,6
Întreg 50—70 mm	40	242	93,0		14,0
Întreg 50—70 mm	60	258	100,0		14,2
Ochi de tub. nesuberificați	60	211	81,7	°	13,6
Ochi. de tub. suberificați 5 zile	60	192	74,4	°°	11,5
Ochi de tub. suberificați 10 zile	60	177	68,6	°°°	9,8
Ochi de tub. suberificați 20 zile	60	179	69,3	°°°	10,0
Ochi de tub. suberificați 50 zile	60	178	68,9	°°°	9,8
DL 5%		38			
DL 1%		52			
DL 0,1%		71			

lei/ha). Sporirea desimii de plantare la tuberculii mijlocii de la 40 000 la 60 000 cuiburi/ha nu a fost urmată de sporirea semnificativă a producției (242—258 q/ha) și nici de creșterea venitului net, realizîndu-se practic aceleași valori (14—14,2 mii lei/ha).

Folosirea la plantare a ochilor de tuberculi în diferite grade de suberificare a fost urmată de scăderea producției cu 47—80 q față de producția realizată la varianta cu tuberculi mijlocii la desimea de 60 000 cuiburi/ha și totodată de scăderea venitului pînă la 13,6—9,8 mii lei. De remarcat că între varianta cu tuberculi mijlocii plantați la desimea de 60 000 cuiburi/ha și varianta cu ochi de tuberculi nesuberificați cultivați la aceeași desime de plantare diferența în ceea ce privește venitul net realizat a fost numai 600 lei. În cazul folosirii ochilor de tuberculi, cel mai indicat este ca aceștia să se planteze nesuberificați.

CONCLUZII

1. La plantare pot fi folosiți toți tuberculii de sămînță produși în zone închise, indiferent de mărime.

2. În condițiile de la Brașov cele mai bune rezultate de producție și economice la soiul Măgura s-au obținut: cu tuberculi mari (>75 mm) la desimea de 30 000 cuiburi la hectar; cu tuberculi mijlocii (50—70 mm) la desimea de

40 000—50 000 cuiburi la hectar; cu tuberculi mici (25—35 mm) la desimea de 50 000—60 000 cuiburi la hectar; cu bucăţi de tuberculi de 50 g la desimea de 60 000 cuiburi la hectar; cu ochi de tuberculi la desimea de 70 000—80 000 cuiburi la hectar.

3. Procentul de tuberculi pentru sămînţă (35—75 mm) depinde de mărimea tuberculului plantat (r=0,82**) şi de desimea de plantare (r=0,59*). Deci în loturile semincere se recomandă plantarea la desimi mai mari. Procentul de tuberculi de consum (>75 mm) este corelat negativ cu mărimea tuberculului (r=—0,65*).

4. Mărirea desimii de plantare a determinat reducerea lăţimii cuibului.

5. În condiţiile de la Suceava cele mai bune rezultate pentru cultura cartofului pentru consum de vară la soiul Urgenta s-au obţinut prin plantarea tuberculilor de 30 şi 65 g la desimea de 80 000—100 000 cuiburi la hectar. La soiul Merkur, soi cu un procent mare de infecţie cu boli virotice cele mai bune rezultate pentru cultura cartofului pentru consum s-au obţinut cu tuberculi de 30 şi 65 g la desimea maximă de 80 000 cuiburi la hectar.

6. În condiţiile de la Livada producţia cea mai mare şi cea mai economică s-a realizat cu tuberculi mari (>75 mm) la desimea de 40 000 cuiburi la hectar, cu tuberculi mijlocii (50—70 mm) la desimea de 40 000—60 000 cuiburi la hectar şi cu ochi de tuberculi nesuberificaţi la desimea de 60 000 cuiburi la hectar.

BIBLIOGRAFIE

Aleksasov V. N., 1967, *Produktivnost fotosinteza pri razlicinoi gustote posadki kartofelea*, Izv. Timireazev. s.-h. Akad., *6*.

Berindei M. şi colab., 1967 a, *Influenţa distanţei şi a desimii de plantare asupra producţiei de cartof*, Analele I.C.C.P.T. Fundulea, 33, seria B.

Berindei M. şi colab., 1967 b, *Infuenţa mărimii cartofilor de sămînţă asupra producţiei*, Analele I.C.C.P.T. Fundulea, 34, seria C.

Bireţki M., Gabriel W., 1964, *Unele probleme de agrotehnică a culturii cartofului pentru sămînţă*, Rev. internat. Agric., suplim. *1*.

Bireţki M., Roztropowicz S., 1966, *Gestosc sadizenia roznay klebow ziemniaka*, Roczn. Nauk roln. Ser. A, rosl., **92**.

Bireţki M., Roztropowicz S., 1969, *Krojenie sadjeniakow w swietle badan*, Ziemniak, *1*.

Bleasdale I.K.A., 1963, *Relationships between Set Characters and Yield in Maincrop Potatoes*, J. agric. Sci., **64**, *3*.

Dmitreva Z. A., 1967, *O gustote posadki kartofelea v Belorusii*, Novoe v Kartofelevodstve.

Gustafsson N., 1968, *Utsädesmängdens ach knölstorlekens inverkan pa skördeutbytet av potatis*, Meded. Landb. Hogesch., 88.

Holmes J. C., 1966, *Seed Size and Spacing for Seed and Ware Potato Crops*, Scott. Agric. **45**, *4*.

Reestman A. J., De Wet C. T., 1959, *Yield and Size Distribution of Potatoes as Influenced by Seed Rate*, Netherl. J. agric. Sci., *4*.

Rowberry R. G., Johnston G. R., 1966, *Effects of Seed Maturity Size and Spacing on the Yield of Potatoes in Ontario*, Amer. Potato J., **43**, *9*.

Roztropowicz S., 1970, *Wspolzaleznosc pomiedzy wielwoscia bulw, a ich porazeniem wirusami*, Ziemniak, *1*.

Prezentată Comitetului de redacție
la 25 mai 1971.

AN. I.C.C.S. CARTOFUL, 1972, VOL. III

INDICI BIOCHIMICI DETERMINAȚI CU AJUTORUL ELECTROFOREZEI ÎN GEL DE POLIACRILAMIDĂ ȘI AL CROMATOGRAFIEI PE COLOANĂ LA SĂMÎNȚA ȘI TUBERCULII DE CARTOF

GH. OLTEANU*

Aportul adus biochimiei și geneticii vegetale de către tehnicile moderne de cercetare, printre care electroforeza în gel de poliacrilamidă și cromatografia pe coloană, este destul de mare datorită capacității lor ridicate de rezoluție. Cu ajutorul acestor tehnici au fost obținute în ultimul timp importante informații asupra naturii și gradului de eterogenitate a proteinelor (Desborouch și Peloquin, 1966, 1968; Loeschcke și Stegemann, 1966 a, 1966 b), precum și numeroase enzime și izoenzime cu activitate esterazică, leucin-aminopeptidazică (Deborouch și Peloquin, 1967), peroxidazică sau catalazică (Desborouch și Peloquin, 1966, 1968) din diverse materiale vegetale. Prin aceste studii au început să se pună de asemenea bazele unor cunoștințe genetice asupra rolului și a formării proteinelor și enzimelor din organismele vegetale.

Scopul cercetărilor noastre este îndreptat, în general, spre cunoașterea acelor caracteristici biochimice specifice care să poată permite identificarea taxonomică a speciilor de cartof, selecția unor soiuri și linii de cartof cu indici calitativi superiori, precum și depistarea unor componente proteice ce pot elucida unele mecanisme de reglare a metabolismului celular, cum ar fi de exemplu crioproteinele. Cercetările au avut trei direcții distincte și anume:

— distribuția proteinelor, a izoperoxidazelor și a catalazei din semințele și tuberculii unor specii de *Solanum*;

— caracteristicile legate de spectrul fracțiunilor proteice și izoperoxidazice la soiuri, linii și hibrizi;

— caracterizarea crioproteinelor existente în sămînța speciilor de cartof cu ajutorul electroforezei în gel de poliacrilamidă și al cromatografiei pe coloană de DEAE-celuloză.

---

* Lucrarea a fost executată la Institutul de biochimie al Academiei R.S.R. sub îndrumarea dr. D. Tănăsescu și Natalia Moldoveanu.

MATERIALUL ŞI METODA DE CERCETARE

Pentru studiile taxonomice determinările s-au făcut pe seminţele şi tuberculii următoarelor specii de cartof: *S. commersonii* Dun., *S. chacoense* Bitt. (*Commersoniana*); *S. polytrichon* Rybd., *S. stoloniferum* Schlechtd. (*Longipedicellata*); *S. simplicifolium* Bitt , *S. tuberosum* L. (*Tuberosa*); *S. demissum* Lindl. (*Demissa*).

Pentru studiul transmiterii în descendenţă a unor caractere s-au efectuat determinări pe seminţele obţinute prin autofecundarea următoarelor linii şi soiuri de cartof: Bv. 113 autofec. (F_2), Schwalbe autofec. (F_2), Măgura autofec. (F_2), Bv. 113 × Schwalbe (F_1), Bv. 113 × Măgura (F_1) precum şi pe seminţe rezultate din hibridarea acestora.

Pentru studiul crioproteinelor s-au folosit seminţele speciei *S. malinchense* Hawk. Crioprecipitarea a fost urmărită şi la alte specii de *Solanum*, printre care se numără: *S. acaule* Bitt., *S. demissum* Lindl., *S. tuberosum* L., *S. gibberulosum* Juz . Buk., *S. calvescense* Bitt.

Extracţia proteinelor s-a făcut prin omogenizarea pulpei din tuberculi sau a seminţelor mojarate în prealabil, cu o soluţie de zaharoză 0,3 M şi EDTA-Na_2 3 mM în tampon TRIS-HCl 0,04 M pH 7,5. Supernatantul obţinut după centrifugare a fost folosit fie ca atare, fie după o delipidizare cu eter etilic. *Crioproteinele* au fost obţinute prin precipitare la rece (4°C) timp de 24 ore. *Concentraţia proteică* s-a determinat spectrofotometric la 280 mμ.

Electroforeza în gel de poliacrilamidă s-a efectuat după tehnica descrisă de T ă n ă s e s c u şi M o l d o v e a n u (1968). S-a folosit un gel de concentraţie 5% în tampon TRIS-glicocol pH 8,4. S-a aplicat o tensiune de curent de 25 mA, durata de migrare fiind de o oră şi 30 minute. *Evidenţierea fracţiilor proteice* s-a făcut prin colorarea lor cu o soluţie de Amidoschwarz 0,5% în acid acetic 5%.

Punerea în evidenţă a izoperoxidazelor s-a făcut prin reacţia de culoare cu benzidină în tampon acid acetic-acetat 0,1 N pH 4,7, folosind ca substrat H_2O_2 în concentraţie de 1% (B r a d şi colab., 1968). Poziţia catalazei a fost evidenţiată prin degajarea bulelor de oxigen din soluţia de H_2O_2 1% adăugată ca substrat.

Cromatografia pe DEAE-celuloză (*Whatman EC*-32) s-a efectuat într-o coloană de 20× × 1 cm. Eluţia proteinelor s-a făcut cu ajutorul unui gradient liniar de NaCl 0,2 M. S-au colectat fracţiuni de 2 ml cu ajutorul unui colector automat (Ultrarac-LKB) cu dispozitiv de înregistrare automată a curbelor de eluţie a proteinelor.

REZULTATELE OBŢINUTE ŞI DISCUŢII

Distribuţia proteinelor, izoperoxidazelor şi catalazei din tuberculii şi seminţele unor specii de cartof. Electroforeza în gel de poliacrilamidă a extractelor proteice din tuberculii celor 7 specii de *Solanum* (fig.1) arată că această metodă poate defini suficient de clar speciile. Se poate vedea că, deşi numărul fracţiunilor separate este asemănător, variind între 8—12, totuşi repartiţia lor determinată de viteza de migrare electroforetică este complet diferită.

Zimogramele speciilor analizate (fig.2) permit o diferenţiere mai clară a speciilor. Astfel, în ceea ce priveşte seria *Tuberosa*, specia *S. tuberosum* prezintă două zone cu activitate catalazică evidentă, în timp ce la *S. simplicifolium* una dintre catalaze se identifică cu greutate. De asemenea, este di-

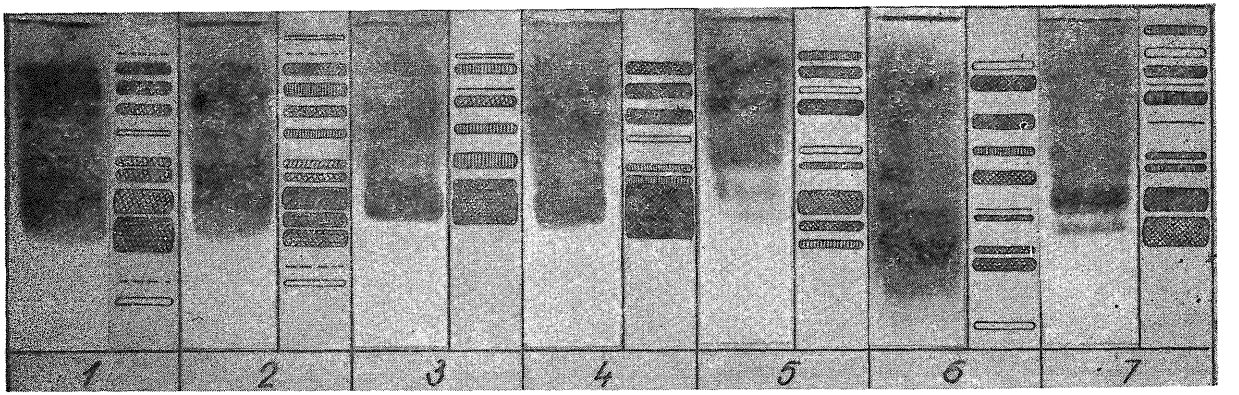


Fig. 1 — Electroforeza în gel de poliacrilamidă a extractelor proteice din tuberculii unor specii de *Solanum*:
1—S. *chacoense*; *2*—S. *commersonii*; *3*—S. *polytrichon*; *4*—S. *stoloniferum*; *5*—S. *simplicifolium* *6*—S. *tuberosum*; *7*—S. *demissum*.
— Polyacrylamide gel electrophoresia of proteins extracted from tubers belonging to certain *Solanum* species:
1—S. *chacoense*; *2*—S. *commersonii*; *3*—S. *polytrichon*; *4*—S. *stoloniferum*; *5*—S. *simplicifolium*; *6*—S. *tuberosum*; *7*—S. *demissum*.

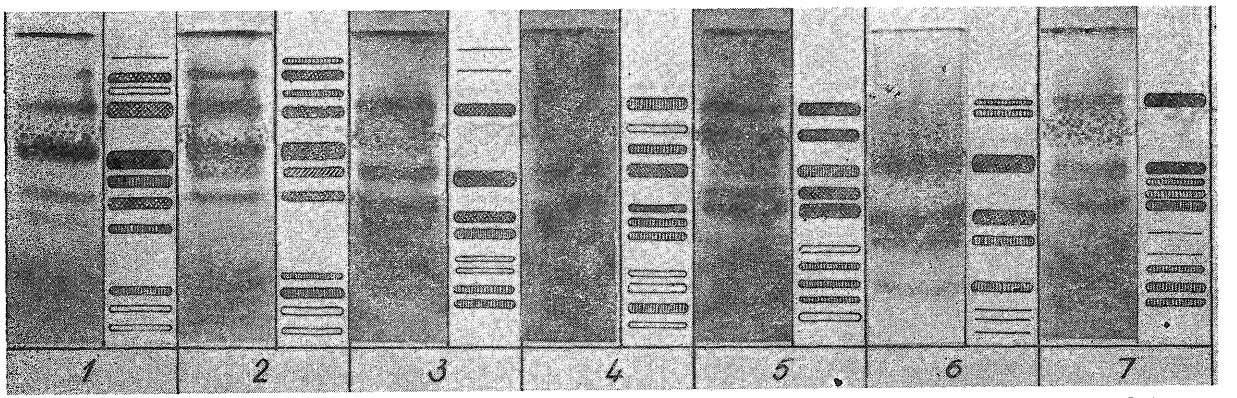


Fig. 2 — Electroforeza în gel de poliacrilamidă a izoperoxidazelor şi catalazei din tuberculii unor specii de *Solanum*:
1—S. *chacoense*; *2*—S. *commersonii*; *3*—S. *polytrichon*; *4*—S. *stoloniferum*; *5*—S. *simplicifolium*; *6*—S. *tuberosum*; *7*—S. *demissum*.
—Polyacrylamide gel electrophoresis of isoperoxydases and catalase fractions from tubers belonging to certain *Solanum* species:
1—S. *chacoense*; *2*—S. *commersonii*; *3*—S. *polytrichon*; *4*—S. *stoloniferum*; *5*—S. *simplicifolium*; *6*—S. *tuberosum*; *7*—S. *demissum*

ferit și spectrul izoperoxidazic, specia *S. tuberosum* avînd numărul cel mai mic de izoperoxidaze. Observații similare se pot face și la seriile *Longipedicellata* și *Commersoniana*.

În ceea ce privește proteinogramele obținute din semințele acelorași specii la care s-au făcut analize pe tuberculi (fig. 3), se remarcă faptul că numărul fracțiunilor proteice la toate speciile analizate este mult mai mic decît cel obținut din tuberculi (3—4 fracțiuni proteice față de 8—12). Ca o caracteristică generală se notează existența unei fracțiuni principale cu viteză de migrare rapidă. Ca și în cazul proteinogramelor obținute din tuberculi, se pot distinge o serie de caracteristici specifice unor specii din serii diferite. Astfel, în seria *Longipedicellata* se disting două fracțiuni principale care au practic aceeași viteză de migrare. La seria *Tuberosa*, în afara fracțiunii principale cu migrarea cea mai rapidă, se disting două fracțiuni cu viteză de migrare mai lentă.

Caracterizarea biochimică a speciilor este concretizată în cazul semințelor prin diferențierile constatate la zimograme (fig.4). În timp ce în cadrul seriei *Tuberosa* se disting un număr de opt fracțiuni cu activitate peroxidazică și cîte una cu activitate catalazică, în cazul seriei *Longipedicellata* se observă numai o fracțiune cu activitate catalazică. Semințele din seria *Commersoniana* nu au nici o fracțiune cu activitate peroxidazică și numai una cu activitate catalazică. La seria *Demissa* se distinge o singură fracțiune cu activitate peroxidazică peste care se suprapune o activitate catalazică.

Transmiterea caracterelor biochimice la soiuri și hibrizii lor. Din electroforeogramele celor două combinații hibride (F_1) analizate se desprinde observația că fracțiunile proteice ale hibridului sînt în ambele cazuri identice din punct de vedere calitativ cu cele ale liniei Bv. 113 folosită ca mamă (fig.5). În ceea ce privește soiurile Schwalbe și Măgura folosite ca tată, acestea au două fracțiuni principale cu viteze de migrare mai rapidă, dintre care numai una singură este regăsită la hibrid. Subliniem această observație deoarece, după cum se va vedea în cele ce urmează, nu vom regăsi aceeași situație în cazul izoenzimelor cu activitate peroxidazică.

Din punct de vedere cantitativ, conținutul proteic al hibridului reprezintă o medie a părinților, linia maternă fiind cu concentrația proteică cea mai mică.

Rezultatele obținute au dovedit că între proteinogramele extractelor din tuberculi și sămînță există o mare diferență atît din punct de vedere cantitativ cît și calitativ. Aceasta denotă că compoziția proteică a tuberculilor și a seminței este net diferită, fapt care determină comportări biochimice diferite. Considerăm că acesta este unul dintre motivele care fac ca în tuberculii hibrizilor interspecifici să nu existe un număr mai mare de benzi proteice decît acela al speciei parentale (D e s b o r o u c h și P e l o q u i n, 1966).

La analiza enzimogramelor obținute se pot face mai multe observații (fig.6). Astfel, în timp ce spectrul izoperoxidazic este net diferit în funcție de soiul analizat, în ceea ce privește catalaza nu s-a decelat nici o diferență între soiuri. De asemenea, în ceea ce privește spectrul izoperoxidazic al ex-

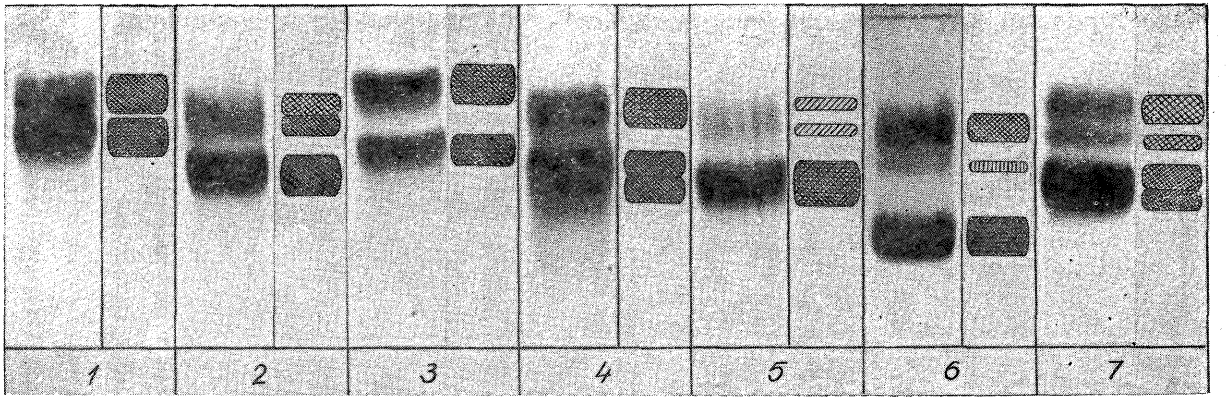


Fig. 3 — Electroforeza în gel de poliacrilamidă a extractelor proteice din sămînța unor specii de *Solanum*:
1—S. *chacoense*; *2*—S. *commersonii*; *3*—S. *polytrichon*; *4*—S. *stoloniferum*; *5*—S. *simplicifolium*; *6*—S. *tuberosum*; *7*—S. *demissum*.
— Polyacrylamide gel electrophoresis of proteins extracted from seeds of certain *Solanum* species:
1—S. *chacoense*; *2*—S. *commersonii*; *3*—S. *polytrichon*; *4*—S. *stoloniferum*; *5*—S. *simplicifolium*; *6*—S. *tuberosum*; *7*—S. *demissum*.

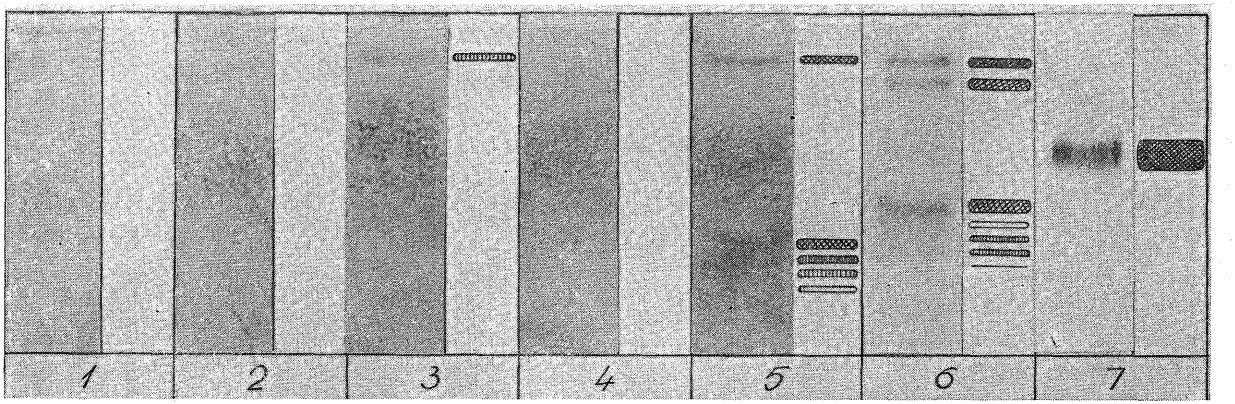


Fig. 4 — Electroforeza în gel de poliacrilamidă a izoperoxidazelor și catalazei din sămînța unor specii de *Solanum*:
1—S. *chaccense*; *2*—S. *commersonii*; *3*—S. *polytrichon*; *4*—S. *stoloniferum*; *5*—S. *simplicifolium*; *6*—S. *tuberosum*; *7*—S. *demissum*.
— Polyacrylamide gel electrophoresis of isoperoxydases and catalase fractions from seed of certain *Solanum* species:
1—S. *chacoense*; *2*—S. *commersonii*; *3*—S. *polytrichon*; *4*—S. *stoloniferun*; 5—S. *simplicifolium*; *6*—S. *tuberosum*; *7*—S. *demissum*.

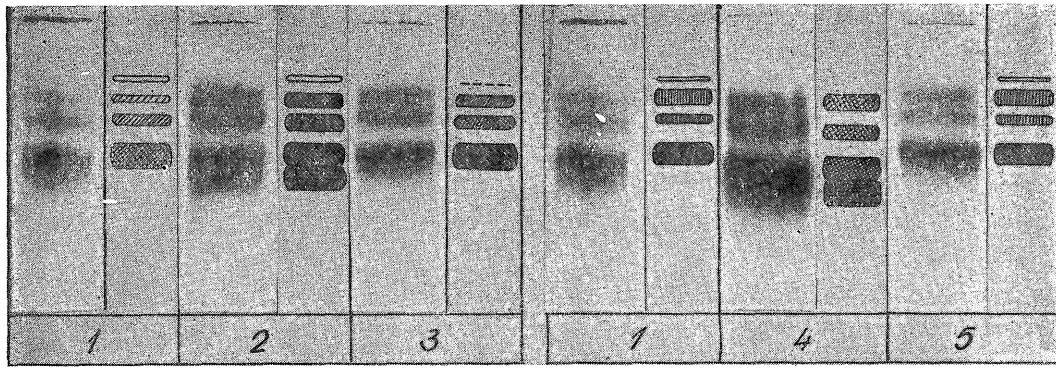


Fig. 5 — Electroforeza în gel de poliacrilamidă a extractelor proteice din sămînța unor linii și soiuri de cartof;

1—Bv. 113 autofecundat; *2*—Schwalbe autofecundat; *3*—Bv. 113×Schwalbe; *4*—Măgura autofecundat; *5*—Bv. 113×Măgura.

— Polyacrylamide gel electrophoresis of proteins extracted from seeds belonging to certain potato lines and varieties:

1—Bv. 113—self—pollinated; *2*—Schwalbe self—pollinated; *3*—Bv. 113×Schwalbe; *4*—Măgura self—pollinated; *5*—Bv. 113×Măgura.

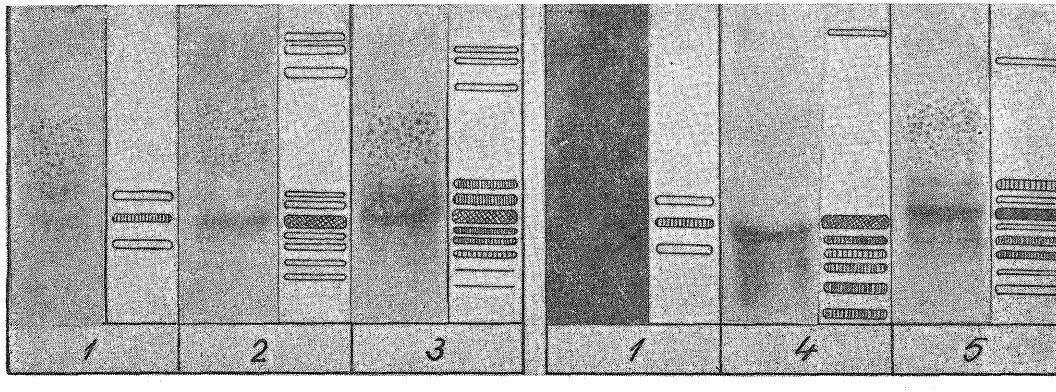


Fig. 6 — Electroforeza în gel de poliacrilamidă a izoperoxidazelor și catalazei din sămînța unor linii și soiuri de cartof:

1—Bv. 113 autofecundat; *2*—Schwalbe autofecundat; *3*—Bv. 113×Schwalbe; *4*—Măgura autofecundat; *5*—Bv. 113×Măgura.

— Polyacrylamide gel electrophoresis of isoperoxydases and catalase fractions from seeds belonging to certain potato varieties:

1—Bv. 113 self—pollinated; *2*—Schwalbe self—pollinated; *3*—Bv. 113×Schwalbe; *4*—Măgura self—pollinated; *5*—Bv. 113×Măgura.

tractelor din sămînță, o caracteristică distinctă a ambelor soiuri folosite drept tată este aceea că în zona catodică a electroforecgramelor se poate distinge un număr destul de mare de fracțiuni cu activitate peroxidazică, care nu sînt observate la linia Bv 113 utilizată drept mamă.

Faptul că în enzimogramele hibrizilor obținuți s-au pus în evidență benzi cu activitate peroxidazică atît în zona catodică cît și în zona anodică a electroforecgramei a permis să se facă constatarea de necontestat că hibridul obținut moștenește spectrul izoenzimatic al ambilor părinți; mai mult, s-a constatat că și din punct de vedere cantitativ cei doi hibrizi obținuți prezintă o activitate peroxidazică superioară părinților. Aceeași constatare a mai fost făcută la hibrizii de porumb (B r a d și colab., 1969).

Deci analizînd comparativ, din punct de vedere cantitativ, proteinogramele și enzimogramele obținute, se constată că soiul mamă are atît conținutul proteic cît și activitatea peroxidazică cea mai mică. În ceea ce privește însă hibridul, în timp ce conținutul său proteic reprezintă o medie a genitorilor, activitatea sa peroxidazică reprezintă practic o sumă a activității peroxidazice a genitorilor. Considerăm că aceste observații sînt deosebit de importante și deci vor trebui analizate mai multe genotipuri pentru a se putea desprinde semnificația lor biologică. Implicațiile practice ale acestor observații se vor putea preciza după un studiu în paralel al proteinogramelor și enzimogramelor împreună cu caracteristicile lor biologice. Acestea vor permite să se facă o caracterizare științifică a soiurilor de cartof în vederea selecționării lor ca genitori și în același timp să se formuleze legitățile după care aceste soiuri pot fi alese pentru a se obține hibrizi cu caracteristicile dorite.

În cazul experimentărilor efectuate se confirmă observațiile semnalate anterior de D e s b o r o u c h și P e l o q u i n (1967) și anume că se pun în evidență benzi cu activitate izoperoxidazică care nu sînt evidențiate prin reacția de culoare a proteinelor cu Amidoschwarz. După cum reiese din rezultatele obținute și din datele din literatură, zimogramele unor enzime studiate (izoperoxidazele și izoesterazele) prezintă un grad mai mare de etercgenitate decît proteinogramele. Acest lucru a făcut ca prin analiza calitativă a acestor izoenzime, din extractele de tuberculi, să se încerce o clasificare a soiurilor de cartof.

Crioproteinele din S. malinchense. Înainte de a se descrie rezultatele obținute trebuie menționat faptul că analizînd comparativ gradul de crioprecipitare al unor specii de *Solanum* s-a constatat că intensitatea este cea mai mare la *S. malinchense*, scăzînd în ordine la: *S. demissum*, *S. calvescens*, *S. acaule*, *S. gibberulosum*, *S. tuberosum*.

În condițiile noastre experimentale, din sămînța de *S. malinchense* se extrag 35—45 mg proteină/ml extractant, din care crioproteina reprezintă aproximativ 32%. S-au efectuat analize asupra extractului total , asupra supernatantului obținut după îndepărtarea crioproteinelor, precum și asupra crioproteinelor.

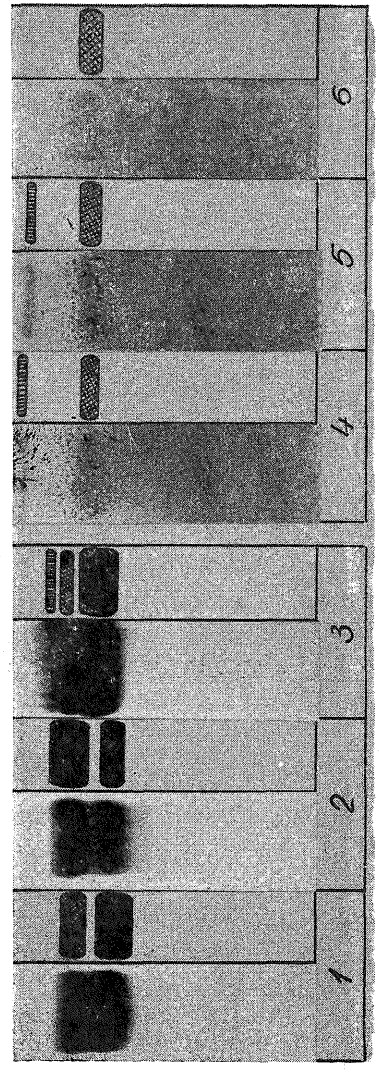


Fig. 7 — Electroforeza în gel de poliacrilamidă a extractelcr proteice și enzimatice din sămînța de *S. malinchense*:
1—proteinograma extractului total; *2*—proteinograma supernatantului; *3*—proteinograma crioproteinei; *4*—zimograma extractului total; *5*—zimograma supernatantului; *6*—zimograma crioproteinei.
— Polyacrylamide gel electrophoresis of proteins and enzymes extracted frcm seeds of *S. malinchense*: *1*—Protein pattern of the total extract; *2*—Supernatant protein pattern; *3*—Cryoprotein separation pattern; *4*—Total extract isozyme patteru; *5*—Supernatant isozyme pattern; *6*—Cryoprotein isozyme pattern

Prin electroforeza în gel de poliacrilamidă din extractul total se separă un număr de șase fracțiuni proteice, dintre care două sînt foarte intense (fig.7) În urma îndepărtării din soluție a crioproteinelor, cu toată concentrația lor destul de ridicată, aspectul electroforetic al supernatantului nu se modifică calitativ. Din punct de vedere cantitativ se constată însă o inversiune a concentrațiilor celor două fracțiuni principale comparativ cu cele ale extractului total.

În ceea ce privește crioproteinele, se constată existența a trei fracțiuni proteice, care denotă eterogenitatea lor. Una dintre aceste fracțiuni corespunde cu fracțiunile principale cu migrare electroforetică mai rapidă din extractul total și din supernatant, în timp ce celelalte două fracțiuni principale corespund cu aceea cu migrare mai lentă. Deci fie că prin crioprecipitare se eliberează fracțiuni proteice distincte, fie că fracțiunile proteice principale ale extractului total și ale supernatantului nu sînt omogene.

Pentru o mai bună caracterizare a proteinelor a fost testată, după electroforeza în gel de poliacrilamidă, activitatea peroxidazică și catalazică a celor trei soluții proteice (extract total, supernatant și crioprecipitat). Se constată că extractul total și supernatantul prezintă două fracțiuni cu activitate peroxidazică și una cu activitate catalazică, care este suprapusă peste fracți-

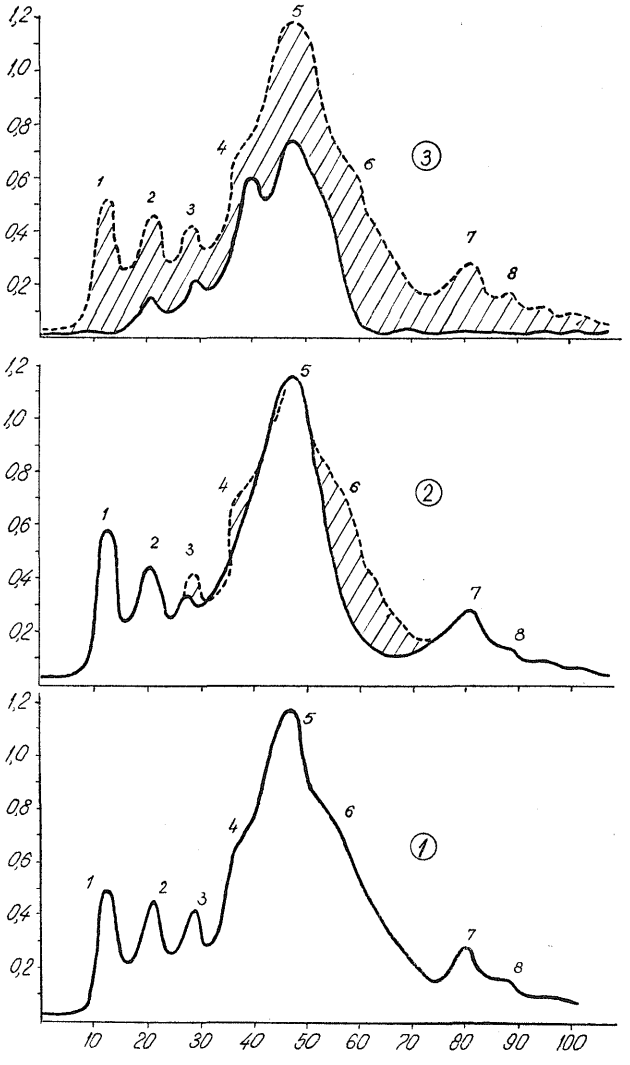


Fig. 8 — Cromatografia în DEAE-celulcză a extractelor proteice din sămînţa de *S. malinchense*

1—extract total; 2—supernatant; 3—Crioproteine;. . . suprapunerea curbei 1 peste curbele 2 şi 3 pentru a se vedea diferenţa de concentraţie proteică a supernatantului şi crioproteinelor faţă de extractul total (porţiunea haşurată).

— DEAE-cellulose cromatography cf proteins extracted from *S malinchense* seed:

1—Total extract 2—Supernatant- *3*—Cryoproteins... curve 1 is overalpped on curve 2 and 3 in order to evidence the concentration differences between supernatant proteins and cryoproteins as against total extract (hachured area).

unea cu migrare rapidă. Crioproteinele au activitate catalazică evidentă și o urmă de activitate peroxidazică.

Datele obținute prin electroforeza pe gel de poliacrilamidă au fost confirmate prin cromatografie în DEAE-celuloză (fig. 8). În diagramele de separare obținute au fost puse în evidență un număr de șase piscuri proteine în extractul total și în supernatantul obținut după îndepărtarea crioproteinelor. Prin cromatografia crioproteinelor se pune însă în evidență un număr mai mare de fracțiuni proteice decît în cazul electroforezei în gel de poliacrilamidă.

CONCLUZII

1. Spectrul fracțiunilor proteice și al izoenzimelor cu activitate peroxidazică și catalazică obținute prin electroforeză în gel de poliacrilamidă poate constitui un test de diferențiere a speciilor de cartof.

2. Cu ajutorul indicilor biochimici studiați au fost caracterizate unele soiuri de cartof, precum și modul cum se transmite acest caracter la hibrizi. Astfel, în ceea ce privește fracțiunile proteice hibridul moștenește spectrul soiului mamă, iar izoperoxidazele sînt o însumare a spectrului celor doi părinți.

3. Crioprecipitarea variază de la specie la specie. Electroforetic și cromografic s-a constatat că sămînța speciei *S. malinchense* are șase fracțiuni proteice care prezintă fenomenul de crioprecipitare. Fracțiunile proteice au activitate enzimatică.

BIBLIOGRAFIE

Brad I. și colab., 1968, *Izoenzime catalazice și peroxidazice în endospermul, scutelul, tulpinița și rădăcinița plantelor de porumb*, St. Cerc. Biochim., **11**, *2*, 117—120.

Brad I. și colab., 1969, *Researches on the Transmission of some Biochemical Characters from Parental Strains to Descendants*, I. *The Study of Peroxidasic Isoenzymes in the Corn*, Rev. roum. Biochim., **6**, *3*, 179—181.

Desborouch Sharon, Peloquin S. J., 1966, *Electrophoresis of Tuber Proteins from Solanum Species and Interspecific Hybrids*, Phytochemistry, *5*, 727—733.

Desborouch Sharon, Peloquin, S. J. 1967, *Esterase Isozymed from Solanum Tubers*, Phytochemistry, *6*, 989—994.

Desborouch Sharon, Peloquin S.J., 1968, *Potato Variety Identification by Use of Electrophoretic Patterns of Tuber Proteins and Enzymes*, Amer. Potato J, **45**, *6*.

Loeschcke V., Stegemann H., 1966 a, *Proteine der Kartoffelknollen in Abhängigkeit von Sorte Virosen (Polyacrylamid-Electrophorese)*, Phytochemistry, *5*, 985—991.

Loeschcke V., Stegemann H., 1966 b, *Polyacrylamid-Electrophorese zur Beurteilung von Proteinen der Kartoffel (Solanum tuberosum L.)*, Z. Naturforsch., **21** b, *9*, 879—888.

Tănăsescu D., Moldoveanu Natalia, 1968, *Electroforeza proteinelor sarcoplasmatice musculare în gel de poliacrilamidă*, St. Cerc. Biochim., **13**, *3*, 313.

Prezentată Comitetului de redacție
la 10 iulie 1971.

AN. I.C.C.S. CARTOFUL, 1972, VOL. III

VARIAȚIA UNOR INDICI DE CALITATE LA CARTOF ÎN FUNCȚIE DE SOI, MĂRIMEA TUBERCULILOR ȘI PRODUCȚIA DE TUBERCULI LA CUIB

W. COPONY și DRAGA SCHÄCHTER

Indicii calitativi ai cartofului, ca procentul de amidon, proteină, fosfor, potasiu, sînt variabili în funcție de soi (K i r i u h i n, 1969), condițiile agrometeorologice (G o l u b e v a, 1966) sau epoca de recoltare (M o j a e v a, 1966). În privința relațiilor dintre alți factori cauzali, ca perioada de vegetație, mărimea tuberculilor, producția cuibului, numărul tuberculilor la cuib, greutatea medie a tuberculilor din cuib și indicii de calitate ai tuberculilor, nu există date în literatura de specialitate.

De asemenea, modul de luare a probelor în vederea analizelor chimice de laborator nu este elucidat pe deplin; datele existente în literatură în această privință sînt destul de contradictorii. Astfel, B ö m e r și colab. (citat după S l u ș a n s c h i și colab., 1952) arată că se poate lua pentru proba de laborator numai cîte un sfert de tubercul sau chiar numai cîte două felii tăiate de pe cele două fețe ale unui sfert de tubercul.

K ö n i g (citat după S l u ș a n s c h i și colab., 1952) menționează că pentru o probă medie mai bună se poate porni de la o cantitate mai mare de material, folosindu-se însă numai cîte o jumătate din fiecare tubercul. În alte lucrări se indică cantitatea sau numărul de tuberculi necesari pentru analiză, fără a se specifica dacă se condiționează tuberculul întreg sau numai o parte din el (S c h i c k, 1961). Referitor la mărimea tuberculilor unii autori nu precizează nimic, iar alții afirmă că este necesar să se ia tuberculi mici, mari și mijlocii. Astfel, B e y t h i e n (citat după S l u ș a n s c h i și colab., 1952) arată că în lotul de tuberculi de examinat trebuie să existe tuberculi mari, mijlocii și mici în aceleași proporții în care se găsesc și în lotul din care provin.

Ținînd seama de cele relatate mai sus, ne-am propus elucidarea următoarelor aspecte:

— Modul de luare a materialului dintr-o probă de tuberculi considerată medie și reprezentativă în vederea condiționării pentru analizele chimice de laborator.

— Măsura în care perioada de vegetație, mărimea tuberculului, cuibul din care se recoltează, influențează asupra următorilor indici calitativi: conținutul de proteină brută, amidon, fosfor și potasiu.

MATERIALUL ŞI METODA DE CERCETARE

În anul 1968 s-au făcut determinări la cartofi recoltaţi din cîmpul Laboratorului de ameliorare al I.C.C.S. Braşov. S-au utilizat 4 soiuri cu o perioadă de vegetaţie diferită: 97 zile la Braşovean, 123 zile la Colina, 135 zile la Ora şi 147 zile la Voran.

Un alt factor luat în considerare a fost mărimea tuberculilor. Tuberculii au fost împărţiţi în 4 categorii de mărime şi anume: mai mici de 40 g, 40—80 g, 80—120 g şi mai mari de 120 g.

S-a studiat de asemenea acţiunea soiului şi cuibului asupra indicilor de calitate ai tuberculilor. S-au recoltat cele 4 soiuri din cîte 20 cuiburi, grupîndu-se tuberculii din fiecare cuib pe cele 4 categorii de mărime. Din aceşti tuberculi probele s-au pregătit după cum urmează:

Din fiecare tubercul s-a tăiat cîte o felie de la mijloc. Proba astfel obţinută s-a denumit "mijloc" şi s-a uscat la 70°C. Restul de tuberculi constituind proba denumită "rest", s-au mărunţit în întregime şi s-au uscat în aceleaşi condiţii. S-au făcut determinări ale conţinutului de proteină brută, amidon, fosfor şi potasiu. Pentru prelucrarea rezultatelor s-a folosit analiza varianţei şi testul Duncan.

Un alt grup de analize a avut în vedere determinări făcute asupra tuberculilor individuali. Pentru aceste analize s-au recoltat alte 20 de cuiburi din cele 4 soiuri, determinîndu-se greutatea individuală a fiecărui tubercul. Cuiburile au fost caracterizate prin trei cifre: producţia cuibului în grame; greutatea medie a tuberculilor; numărul de tuberculi la cuib. Prelucrarea acestui ultim grup de rezultate s-a făcut folosind metoda ecuaţiilor multiple (4 variabile independente, eliminînd succesiv cîte o variabilă).

Pentru determinările de laborator s-a luat 1 g de material vegetal condiţionat căruia i s-a determinat în prealabil conţinutul de substanţă uscată prin cîntărire pînă la greutatea constantă. S-a mineralizat proba cu un amestec de acid sulfuric şi perhidrol, iar din acest mineralizat s-au făcut:

— determinările de proteină brută folosind metoda colorimetrică cu reactiv Nessler (Schächter şi Copony, 1970);

— determinările de fosfor cu ajutorul reactivului molibdat + vanadat de sodiu ce formează heteropoliacidul respectiv;

— determinările de potasiu cu ajutorul fotometriei în flacără;

— determinările de amidon folosind metoda polarimetrică Ewers—Grossfeld.

Rezultatele sînt exprimate în procente faţă de substanţa uscată.

REZULTATELE OBŢINUTE

În tabelul 1 este prezentat testul F pentru variaţia procentului de proteină brută, fosfor, potasiu şi amidon funcţie de modul de luare a probelor (mijloc, rest). S-au prelucrat 197 de probe, provenite din 4 soiuri şi cîte 4 categorii de mărime. După acest test numai procentul de amidon prezintă variaţii în funcţie de modul de luare a probelor; la ceilalţi trei indici nu s-au obţinut variaţii semnificative. Aceasta ne permite să afirmăm că metoda cu felia din mijlocul tuberculului dă probe de laborator reprezentative şi

poate fi folosită fără rezerve pentru determinarea procentului de proteină brută, fosfor și potasiu. Pentru procentul de amidon se obțin valori mai mari cu 1,5% în medie dacă proba se compune numai din cîte o felie de la mijloc față de proba în care s-a prelucrat tuberculul întreg (tabelul 2).

Tabelul 1

Testul F pentru variația procentului de amidon, proteină, P_2O_5 și K_2O funcție de modul de luare a probelor la cartof în laborator (mijloc și rest)

	GL	% amidon	% proteină	% P_2O_5	% K_2O	F teoretic	
						5%	1%
Valoarea testului F	1	8,63**	0,178	0,027	1,62	3,89	6,76

Tabelul 2

Variația procentului de amidon (exprimat la substanța uscată) față de modul de luare a probelor

Soiul	GL	% amidon		dif.	DL		
		mijloc	rest		5%	1%	0,1%
Brașovean	15	57,5	55,9	1,6	1,91	2,65	3,65
Colina	32	62,2	60,2	2,0**	1,25	1,69	2,24
Ora	22	62,5	60,7	1,8*	1,53	2,09	2,80
Voran	30	58,9	58,4	0,5	1,29	1,74	2,31
Media		60,6	59,1	1,5***	0,69	0,92	1,18

În tabelul 3 sînt trecute rezultatele testului F pentru variația proteinei brute, fosforului și potasiului funcție de cele 4 categorii de mărime, la cele 4 soiuri. Pentru soiurile Brașovean și Voran nu s-au obținut diferențe semnificative la nici un indice de calitate între cele 4 clase de mărime. La soiul Ora conținutul de fosfor și potasiu prezintă diferențe semnificative între cele 4 clase de mărime, iar la soiul Colina numai procentul de proteină brută și de potasiu.

Tabelul 3

Testul F pentru variația indicilor de calitate, funcție de cele 4 soiuri studiate

Soiul	% amidon	F teoretic	% proteină	% P_2O_5	% K_2O	F teoretic	GL
Brașovean	1,18	1,69 2,84	1,36	2,51	1,09	2,79—4,20	54
Colina			5,20**	1,05	3,41*	2,84—4,31	48
Ora			2,20	4,75**	3,11*	2,84—4,31	43
Voran			0,33	2,70	1,01	2,79—4,20	57

Aplicînd testul Duncan pentru procentul de fosfor la soiul Ora (tabelul 4) se constată că diferenţele se manifestă numai între categoria mai mici de 40 g faţă de celelalte trei mărimi, care sînt egale între ele. La categoria mai mici de 40 g s-a obţinut procentul cel mai mare de fosfor (0,26% P_2O_5), care diferă semnificativ faţă de celelalte trei mărimi (0,20% P_2O_5 pentru categoria 40—80 g, 0,16% P_2O_5 pentru categoria 80—120 g

Tabelul 4

Variaţia procentului de fosfor la soiul Ora funcţie de categoriile de mărime (după testul Duncan)

Categoriile de mărime g	$\bar{x}$	1	2	3	4
		0—40	40—80	>120	80—120
		0,26	0,20	0,17	0,16
V_1 0—40	0,26	—	0,06	0,09	0,10
V_2 40—80	0,20		—	0,03	0,04
V_4 > 120	0,17			—	0,01
V_3 80—120	0,16				

Diferenţele limită după testul Duncan

I n t e r v a l u l		
2	3	4
D i f e r e n ţ e l e		
$V_1 - V_2 = 0{,}050$	$V_1 - V_4 = 0{,}066$	$V_1 - V_3 = 0{,}077$
$V_2 - V_4 = 0{,}064$	$V_2 - V_3 = 0{,}077$	
$V_3 - V_4 = 0{,}082$		

şi 0,17% pentru categoria mai mari de 120 g). Pentru procentul de potasiu la acelaşi soi (tabelul 5) situaţia se prezintă asemănător. Procentele cele mai ridicate de potasiu s-au găsit la categoriile mai mici de 40 g (2,67% K_2O) şi 40—80 g (2,43% K_2O), care sînt practic egale între ele şi diferă semnificativ faţă de categoriile 80—120 g (2,24% K_2O) şi mai mari de 120 g (2,25% K_2O).

La soiul Colina diferenţe semnificative funcţie de mărime s-au înregistrat la procentul de proteină brută şi de potasiu. În tabelul 6 sînt prezentate datele pentru procentul de proteină brută. Tuberculii mai mici de 40 g au un conţinut mediu de 12,3% proteină brută, diferit faţă de celelalte trei categorii de mărime ce au un conţinut în jur de 10%. Pentru procentul de potasiu (tabelul 7) categoria mai mici de 40 g, cu 2,41%, diferă semnificativ de categoriile 80—120 g şi mai mari de 120 g, cu 2,14% şi 2,17%, care pot fi considerate practic egale între ele.

Tabelul 5

Variația procentului de potasiu la soiul Ora funcție de categoriile de mărime (după testul Duncan)

Categoriile de mărime g	$\bar{x}$	1	2	3	4
		0—40	40—80	>120	80—120
		2,67	2,43	2,25	2,24
V_1 0—40	2,67	—	0,24	0,42	0,43
V_2 40—80	2,43		—	0,18	0,19
V_4 >120	2,25			—	0,01
V_3 80—120	2,24				—

Diferențele limită după testul Duncan

I n t e r v a l u l		
2	3	4
D i f e r e n ț e l e		
$V_1 - V_2 = 0,27$	$V_1 - V_4 = 0,35$	$V_1 - V_3 = 0,41$
$V_2 - V_4 = 0,34$	$V_2 - V_3 = 0,41$	
$V_3 - V_4 = 0,43$		

Tabelul 6

Variația procentului de proteină brută la soiul Ora funcție de categoriile de mărime (după testul Duncan)

Categoriile de mărime g	$\bar{x}$	1	2	3	4
		0—40	80—120	40—80	>120
		12,3	10,7	10,1	9,9
V_1 0—40	12,3		1,6	2,2	2,4
V_3 80—120	10,7		—	0,6	0,8
V_2 40—80	10,1			—	0,2
V_4 > 120	9,9				—

Diferențele limită după testul Duncan

I n t e r v a l u l		
2	3	4
D i f e r e n ț e l e		
$V_1 - V_3 = 1,41$	$V_1 - V_2 = 1,45$	$V_1 - V_4 = 1,41$
$V_3 - V_2 = 0,97$	$V_3 - V_4 = 0,96$	
$V_2 - V_4 = 0,85$		

de 120 g, nu prezintă diferenţe semnificative pentru soiurile Braşovean şi Voran; numai în cazul soiurilor Colina şi Ora se obţin valori mai mari la aceşti indici pentru tuberculii mai mici de 40 g faţă de celelalte trei categorii de mărime, care sînt practic egale între ele.

Influenţa soiurilor şi cuiburilor asupra indicilor de calitate studiaţi se manifestă după cum urmează: soiurile au influenţă mare asupra indicilor de calitate, procentul cel mai ridicat de proteină şi fosfor găsindu-se la soiul Braşovean, iar procentul cel mai ridicat de potasiu la soiul Ora. Indicii de calitate prezintă diferenţe funcţie de cuib numai la procentul de proteină şi potasiu.

CONCLUZII

1. Pentru indicii de calitate procent de proteină, de fosfor şi de potasiu se obţin practic aceleaşi rezultate după următoarele două moduri de luare a probelor de laborator: proba „mijloc" care conţine cîte o felie din mijlocul fiecărui tubercul şi proba „rest" unde s-au prelucrat tuberculii întregi.

2. Pentru procentul de amidon se obţin valori mai mari la proba de mijloc faţă de rest în medie cu 1,5% exprimat la substanţă uscată. Diferenţa fiind mică, metoda feliilor de mijloc poate fi aplicată la majoritatea determinărilor de laborator la care pretenţiile nu întrec această limită.

3. Pentru procentul de proteină, fosfor şi potasiu, la soiurile Ora şi Colina s-au obţinut valori mai mari la categoria mai mici de 40 g în comparaţie cu celelalte trei mărimi (40—80, 80—120 şi mai mare de 120 g), care au fost practic egale între ele. La soiurile Braşovean şi Voran nu s-au înregistrat astfel de diferenţe.

4. Procentul de proteină, fosfor şi potasiu este semnificativ influenţat de soi, iar proteina şi potasiul într-o măsură mai mică şi de cuibul din care se recoltează cartofii.

BIBLIOGRAFIE

Golubeva A. A., 1966, *Vliianie agrometeorologhiceskih uslovii na krahmalistostţ klubnei sortov razlicinoi skorospelosti*, Materialî naucinoi konferenţii po itogam naucino-issledovatelskogo Vologodskogo molocinogo instituta za 1964—1965.

Kiriuhin V., 1969, *Nakoplenie krahmala v kartofele*, Kartof. ovoşci, *11*.

Mojaeva, 1966, *Osobennosti himiceskogo sostava klubnei kartofelea raznîh srokov uborki*, Dokl. Akad. s-h. Nauk V. I. Lenina.

Schächter Draga, Copony W., 1970, *Studiu comparativ asupra metodelor de dezagregare a materialului vegetal cu catalizator şi perhidrol şi metodelor de determinare a amoniacului prin distilare şi colorimetrare cu reactiv Nessler*, Analele I.C.C.S. Braşov, Cartoful, **2**.

Schick R., 1961, *Die Kartoffel*, VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin.

Sluşanschi H. şi colab., 1952, *Despre luarea probelor medii de cartof pentru analiza chimică*, în: *Omagiu lui Traian Săvulescu cu prilejul împlinirii a 70 ani*, Edit. Academiei, Bucureşti.

Prezentată Comitetului de redacţie la 10 iunie 1971.

OBSERVAȚII CU PRIVIRE LA COMPORTAREA UNOR SOIURI DE CARTOF, COMPARATIV CU ALTE PLANTE DE CULTURĂ, ÎN CONDIȚIILE ANULUI 1970, CARACTERIZAT PRIN EXCES DE UMIDITATE

I. BRETAN*, S. GLIGOR** și I. SIMIONESCU*

Examinînd cantitatea precipitațiilor atmosferice pe perioada 1865—1970 și cea înregistrată la Cluj în ultimii cinci ani (P a p și colab., 1969), rezultă că anul 1970 a fost excepțional de ploios, însumînd precipitații anuale de 846,4 mm, cu peste 250 mm mai mult decît media pe 102 ani, care a fost de 590,8 mm. Numai în anul 1908 s-au mai înregistrat în luna iulie 205,8 mm precipitații ca și în anul 1970, dar în celelalte luni ale anului 1908 au căzut mai puține precipitații decît normal și astfel suma precipitațiilor anuale a fost de numai 616 mm. S-au mai înregistrat precipitații lunare de peste 200 mm în anul 1887 luna mai (218,3 mm) și în anul 1901 luna iunie (223 mm), însă suma precipitațiilor anuale nu a depășit 740 mm nici în acei ani. În anul 1970 toate lunile de vară au fost excesiv de ploioase, înregistrîndu-se în luna mai 167 mm, în iunie 133,9 mm și în iulie 205,6 mm, cu un total pe trei luni de 506,5 mm. Această situație a dus la inundații și la exces de umiditate prin stagnarea apei, mai ales pe solurile grele și cu depresiuni sau denivelări.

Astfel s-au realizat în anul 1970 la Cluj condiții bune pentru a surprinde diferențe între principalele plante de cultură, iar la cartof între soiuri, în ceea ce privește comportarea lor în condițiile excesului de apă. Acesta a fost scopul studiului care face obiectul lucrării de față.

METODA DE CERCETARE

Pe un sol brun de pădure slab podzolit au fost cultivate zece plante agricole în experiențe cu diferite agrofonduri. Plantele studiate au fost: cartof, grîu de toamnă, borceag de primăvară, orzoaică + trifoi roșu, porumb siloz, lucernă, trifoi roșu, trifoi alb, ghizdei și amestec de graminee cu leguminoase perene. La cartof au fost studiate 8 soiuri pe 6 agrofonduri, iar la celelalte plante cîte o singură cultură comparativă cu doze diferite de îngrășăminte.

* De la Institutul agronomic „Dr. Petru Groza", Cluj.
** De la M.A.I.A.A. București

Terenul pe care a fost amplasată experienţa cu soiuri de cartof a prezentat o uşoară înclinaţie în direcţia rîndurilor la primele două repetiţii şi o depresiune mică în care a stagnat apa mai multă vreme la celelalte două repetiţii. Din cauza înclinaţiei terenului la prinele două repetiţii apa s-a scurs mai repede şi excesul de umiditate a fost de mai scurtă durată decît la celelalte două repetiţii, ceea ce a dus la obţinerea unor diferenţe de producţie mari între cele două variante.

Pentru a stabili influenţa excesului de apă asupra producţiei de cartof s-a calculat producţia medie a celor două repetiţii cu drenaj de suprafaţă datorită înclinaţiei terenului, care au fost considerate ca termen de comparaţie, şi producţia medie a celorlalte două repetiţii afectate mai mult de către excesul de umiditate. Comparînd cele două variante în cazul celor 8 soiuri pe mai multe agrofonduri s-a stabilit procentul de scădere a producţiei la cartof din cauza excesului de apă.

REZULTATELE OBŢINUTE

Soiul Bintje a produs 100 q/ha cartof în cea mai bună variantă la martor şi numai jumătate din această cantitate în repetiţiile cu exces de umiditate. Din cauza excesului de apă producţia a scăzut cu 40 pînă la 78% faţă de martor (tabelul 1). Soiul Braşovean s-a comportat la fel, avînd o producţie scăzută cu pînă la 72% din cauza apei în exces.

Soiul Măgura a realizat producţii mari în variantele cu îngrăşăminte chimice; gunoiul de grajd a fost mai puţin eficient. Şi în acest caz însă scăderea producţiei datorită apei în exces a ajuns pînă la 69%. Colina a dat, de asemenea, producţii mari cînd s-au aplicat îngrăşăminte chimice, dar faţă de martor excesul de apă a provocat scăderi de 33—85% din producţie.

Soiul Désirée şi-a sporit producţia cu valori mai mici decît soiurile amintite anterior, iar în cazul excesului de apă efectul îngrăşămintelor a fost foarte slab, remarcîndu-se o scădere a producţiei de 47—88%. Asemănător s-au comportat şi soiurile Ora, Merkur şi Voran, care au dat în variantele îngrăşate sporuri de producţie mai mici decît celelalte soiuri şi au înregistrat scăderi de producţie foarte mari din cauza excesului de apă (de 91,88 şi respectiv 76 %).

Calculînd producţia medie a soiurilor de cartof de pe toate agrofondurile în cele două variante de umiditate şi procentul de scădere a producţiei datorită excesului de apă, rezultă că soiurile tîrzii Ora, Merkur şi Voran au fost afectate mai mult de excesul de apă decît cele timpurii. De asemenea, diferenţele dintre soiuri în ceea ce priveşte capacitatea de producţie sînt aproape anulate de către excesul de apă.

La celelalte plante de cultură, datorită configuraţiei terenului, apa a stagnat în experienţe timp mai îndelungat, îndeosebi pe locul unde erau amplasate plantele perene (leguminoase şi graminee) care au fost însămînţate sub plantă protectoare cu orzoaică. Se părea că aceste plante vor fi distruse de inundaţii. Totuşi ele au rezistat şi după recoltarea plantei pro-

Tabelul 1

Influența excesului de umiditate asupra producției de tuberculi în anul 1970

Soiul	Varianta	U.M.	Producția de tuberculi pe agrofonduri diferite						
			neîngrășat	N_{64}	$N_{64}P_{64}$	$N_{64}P_{64}K_{64}$	$N_{128}P_{96}K_{80}$	$N_{64}P_{64}K_{64}$ + 20 t gunoi	media agrofonduri
Bintje	martor	q/ha	60	74	80	100	94	99	85
		%	100	123	133	167	156	165	142
	exces temporar de umiditate	q/ha	41	25	48	51	21	42	38
		%	100	61	117	124	51	102	93
	diferența	%	—32	—66	—40	—49	—78	—58	—54
Brașovean	martor	q/ha	75	77	68	100	82	86	81
		%	100	103	90	131	109	115	108
	exces temporar de umiditate	q/ha	30	22	61	76	65	44	50
		%	100	73	203	253	217	147	167
	diferența	%	—60	—72	—10	—24	—19	—49	—39
Măgura	martor	q/ha	63	102	146	145	165	93	119
		%	100	162	232	230	262	148	173
	exces temporar de umiditate	q/ha	30	43	61	45	57	71	51
		%	100	143	233	150	190	237	170
	diferența	%	—52	—58	—58	—69	—66	—24	—58
Colina	martor	q/ha	70	178	108	145	173	100	129
		%	100	254	154	207	247	143	184
	exces temporar de umiditate	q/ha	21	27	73	25	42	61	41
		%	100	128	347	119	200	290	195
	diferența	%	—70	—85	—33	—83	—76	—59	—64
Désirée	martor	q/ha	86	80	144	143	138	112	117
		%	100	93	167	167	160	130	136
	exces temporar de umiditate	q/ha	46	22	17	56	56	52	41
		%	100	48	37	122	122	113	89
	diferența	%	—47	—72	—88	—61	—60	—54	—64
Ora	martor	q/ha	156	230	235	210	215	143	198
		%	100	147	150	135	138	92	127
	exces temporar de umiditate	q/ha	33	20	23	21	87	42	38
		%	100	61	70	63	264	127	115
	diferența	%	—79	—91	—90	—90	—60	—70	—80
Merkur	martor	q/ha	177	160	170	182	220	160	178
		%	100	90	96	103	124	90	100
	exces temporar de umiditate	q/ha	22	20	38	60	69	70	47
		%	100	91	173	273	313	317	214
	diferența	%	—88	—88	—78	—67	—69	—56	—74
Voran	martor	q/ha	136	150	149	167	223	170	166
		%	100	110	109	122	164	124	122
	exces temporar de umiditate	q/ha	45	44	67	58	55	60	55
		%	100	98	148	129	122	133	122
	diferența	%	—67	—70	—55	—66	—76	—65	—67

tectoare s-a cosit de două ori obţinîndu-se producţii foarte mari de masă verde (tabelul 2).

Pentru scopul acestui studiu se prezintă în tabelul 2 numai producţia obţinută la martorul neîngrăşat şi la varianta care a dat cel mai bun rezultat prin fertilizarea cu îngrăşăminte chimice. Se constată că grîul de toamnă a dat o producţie destul de bună, iar sporul datorit fertilizării a fost foarte mare (60%). Borceagul, orzoaica şi porumbul siloz au dat, de asemenea, producţii bune de masă verde, cu sporuri apreciabile datorite fertilizării (35—51%).

Tabelul 2

Producţia principalelor plante agricole în anul 1970

Planta	Producţia (q/ha)		% faţă de neîngrăşat
	neîngrăşat	fertilizat chimic	
Grîu de toamnă	20,8	33,4	160
Orzoaică+trifoi*)	146,6	291,6	145
Borceag de primăvară*)	228,0	345,0	151
Porumb siloz*)	267,0	360,0	135
Lucernă*)	297,0	331,0	111
Trifoi roşu*)	387,0	430,0	111
Trifoi alb*)	483,0	584,0	121
Ghizdei*)	449,0	532,0	118
Amestec furajer graminee+leguminoase*)	339,0	468,0	129

*) masă verde

Dacă se compară aceste producţii cu cele obţinute pe acelaşi sol în anii anteriori, cînd au fost precipitaţii normale, se constată că sînt mai mici cu cca 50%, ceea ce îndreptăţeşte afirmaţia că şi aceste plante au fost afectate în oarecare măsură de către excesul de umiditate, dar nu atît de mult cît a fost afectat cartoful.

Leguminoasele perene (lucernă, trifoi roşu, trifoi alb şi ghizdei) au dat producţii foarte mari de masă verde în anul însămînţării. Se pare că stagnarea apei şi excesul de umiditate nu le-au dăunat, ci dimpotrivă au favorizat o vegetaţie foarte abundentă şi realizarea unor producţii foarte mari. Diferenţele între variantele fertilizate chimic şi martorul neîngrăşat au fost mici, ceea ce s-ar putea explica fie prin faptul că băltirea apei a dus la uniformizare, fie prin faptul că şi pe parcelele martor au fost solubilizate cantităţi suficiente de substanţe nutritive pentru recolte mari.

CONCLUZII

1. Între plantele de cultură sînt diferenţe mari în ceea ce priveşte comportarea la excesul temporar de umiditate.

2. Dintre plantele studiate cartoful a fost cel mai mult afectat, grîul de toamnă, orzoaica și porumbul au fost mijlociu de sensibile, iar leguminoasele perene s-au dovedit foarte rezistente la excesul de umiditate, de care au profitat realizînd producții foarte mari în anul însămînțării.

3. Soiurile tîrzii de cartof au fost afectate mai mult de către excesul de umiditate decît cele timpurii, iar diferențele dintre soiuri în ceea ce privește capacitatea de producție s-au micșorat foarte mult.

BIBLIOGRAFIE

P a p G. și colab., 1969, *Aspecte de cercetare privind precipitațiile atmosferice la Cluj*, Lucrări științifice Inst. Agron. "Dr. Petru Groza" Cluj, seria Agricultură, **25**.

Prezentată Comitetului de redacție
la 10 martie 1971.

COMPORTAREA PRINCIPALELOR PLANTE DE CULTURĂ ÎN CONDIȚII ECOLOGICE SPECIFICE VERSANȚILOR ȘI TERENURILOR PLANE

II. Cartoful și trifoiul

I. SIMIONESCU* și I. BRETAN*

Dintre plantele de cultură care prezintă importanță deosebită pentru economia noastră națională, iau o extindere tot mai mare cartoful și trifoiul. Datorită configurației geomorfologice a terenului ele ocupă, în cea mai mare parte a Transilvaniei, versanți cu înclinații și expoziții diferite. Într-o lucrare anterioară (S i m i o n e s c u, 1966) s-au prezentat date referitoare la comportarea unor plante de cultură în funcție de sol, gradul eroziunii, expoziție și agrofond, în depresiunea Huedinului. Cercetările mai recente (S i m i o n e s c u și colab., 1970) au adus contribuții noi cu privire la această problemă pentru grîul și porumbul cultivat în zona pedoclimatică caracteristică Clujului. În nota de față vor fi expuse cîteva rezultate preliminare în legătură cu cartoful și trifoiul.

METODA DE CERCETARE

Experiența s-a executat în perioada 1967—1969 pe un sol brun-roșcat de pădure neerodat, situat pe teren plan, și pe același tip de sol, dar aflat în stadiul de eroziune puternică, situat pe versanți cu expoziții diferite (nord, sud, est, vest) și cu înclinații cuprinse între 24 și 28%. La fiecare din aceste expoziții, inclusiv terenul plan, s-a urmărit comportarea cartofului Merkur și a trifoiului roșu pe două agrofonduri: Mt. (neîngrășat) și $N_{60}P_{60}$, administrate anual. Parcelele s-au așezat liniar, în trei repetiții, suprafața recoltabilă fiind de 20 m². S-au înregistrat la cartof numărul de tuberculi și greutatea lor, numărul de tulpini și frunze la plantă, producția și conținutul de amidon, iar la trifoi numărul de lăstari, flori și boboci florali. Rezultatele s-au valorificat prin metoda de analiză a variantei.

REZULTATELE OBȚINUTE

Cartoful

a. *Dinamica creșterii plantelor în înălțime.* În privința creșterii cartoful s-a comportat în general asemănător grîului de toamnă, în sensul că înălțimea maximă s-a realizat tot pe versanții sudic și vestic la ambele agro-

* De la Institutul agronomic „Dr. Petru Groza", Cluj.

fonduri, după care urmează versantul nordic şi terenul plan (fig. 1). O evidentă rămînere în urmă se remarcă la plantele cultivate pe versantul estic, indiferent de agrofond. Superioritatea agrofondului îngrăşat se reliefează şi în cazul cartofului: ea este din ce în ce mai accentuată pe măsura apropierii de înflorire.

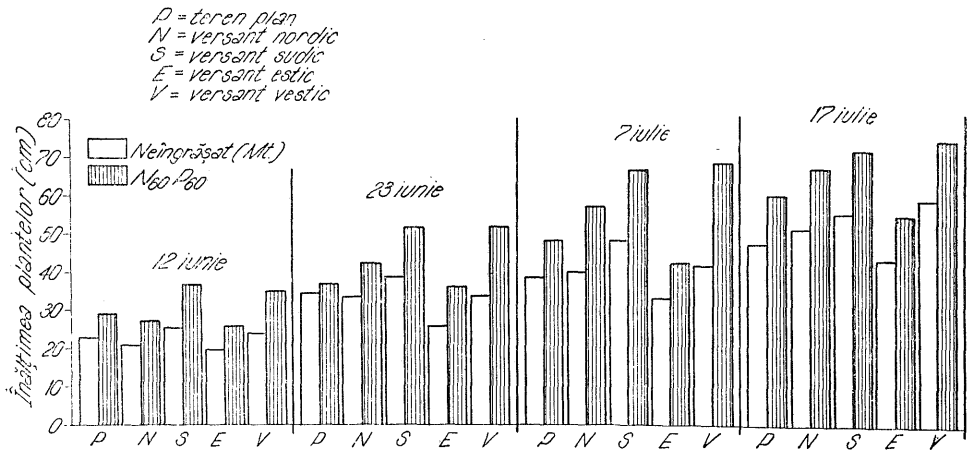


Fig. 1 — Dinamica creşterii cartofului în funcţie de sol, eroziune, expoziţie şi agrofond (Cluj, 1967).
— Evolution of potato growth as a function of soil, erosion and soil quality (Cluj, 1967).

b. *Greutatea masei vegetative şi a rădăcinilor.* La 25 zile de la răsărire, comparativ cu varianta martor (neîngrăşat), la toate expoziţiile s-au obţinut diferenţe semnificative prin îngrăşare, în ceea ce priveşte atît greutatea plantelor verzi cît şi a celor uscate (fig. 2).

La înflorire, în variantele îngrăşate creşterea cea mai pronunţată a greutăţii plantelor s-a înregistrat pe versantul nordic; ea poate fi considerată practic egală cu cea realizată pe versantul sudic, dar superioară celei de pe terenul plan, în ceea ce priveşte atît planta verde cît şi cea uscată. Între agrofondurile neîngrăşate, diferenţele, deşi vizibile, se situează în limitele erorilor. Acelaşi lucru se constată şi în ceea ce priveşte cantitatea de rădăcini. Lipsa unei diferenţieri marcante între cantităţile de rădăcini acumulate pe agrofondurile îngrăşate şi pe cele neîngrăşate a fost pusă în evidenţă şi explicată de N o s a t o v s k i (1950) şi de T i u l i n (citat după H o m e n k o, 1958), după care condiţiile de hrană şi umiditate mai puţin favorabile pot stimula creşterea sistemului radicular al plantelor, acestea fiind nevoite să exploreze un volum mai mare de sol.

c. *Dinamica azotului, fosforului şi potasiului total din plantă.* Datele analitice prezentate în tabelul 1 arată că, la 25 zile de la răsărire, în plantele de cartof s-au înregistrat diferenţe semnificative pozitive în ceea ce priveşte cantitatea de azot total la toate variantele îngrăşate pe versanţii

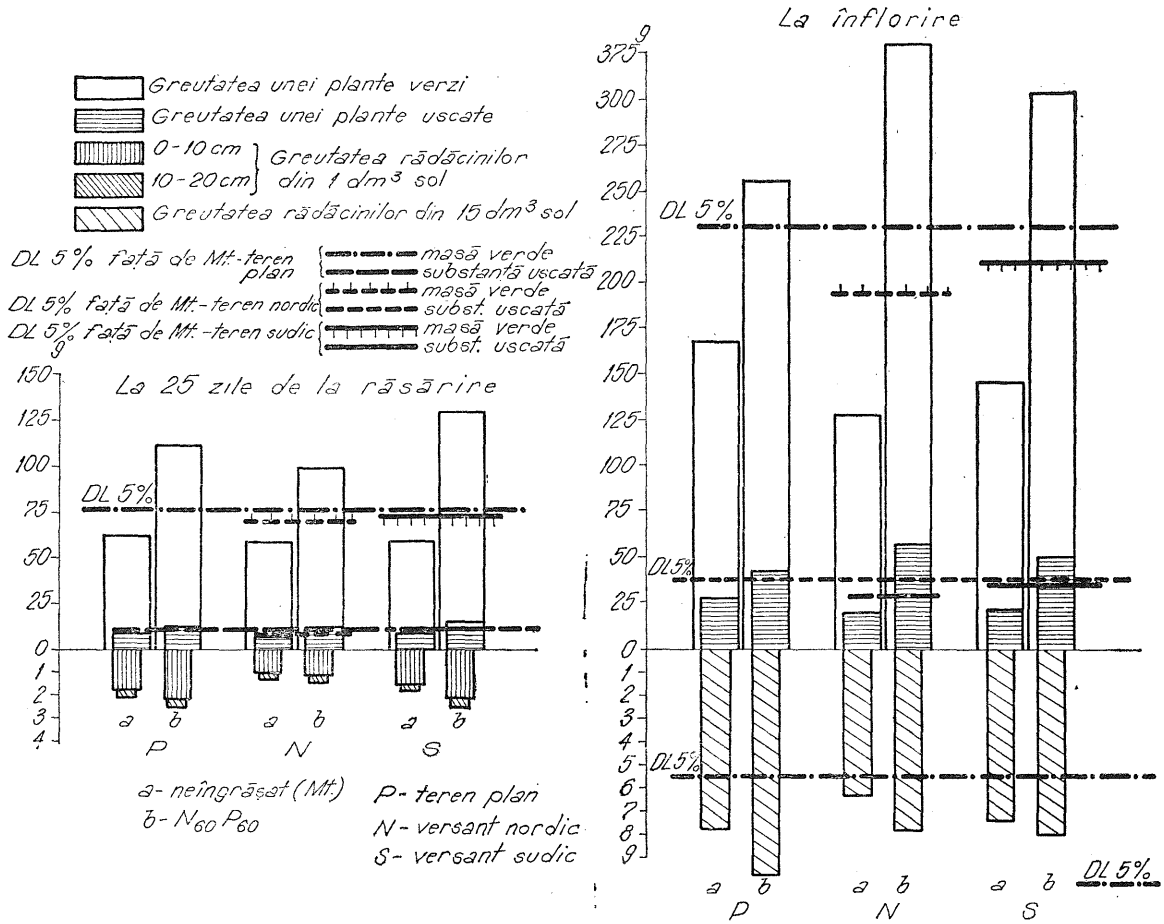


Fig. 2 — Greutatea plantelor verzi și uscate la aer și a rădăcinilor de cartof în funcție de sol, eroziune, expoziție și agrofond (Cluj, 1967).

— Green — and dry weight of potato plants and roots as a function of soil, erosion, exposure and soil quality (Cluj, 1967).

Tabelul 1

Cantităţile de azot, fosfor şi potasiu total (%) existente în plantele de cartof în funcţie de sol, gradul eroziunii şi agrofond

Varianta			Azot			Fosfor			Potasiu		
Solul şi gradul de eroziune	expoziţia	agrofondul	25 zile de la răsărire	înflorire	maturitate	25 zile de la răsărire	înflorire	maturitate	25 zile de la răsărire	înflorire	maturitate
Brun-roşcat de pădure neerodat	plan	Mt.	4,23	3,36	2,33	0,70	0,46	0,26	5,76	4,33	3,30
		$N_{60}P_{60}$	4,03	3,73	3,03*	0,66	0,46	0,30	5,76	4,33	3,63
Brun-roşcat de pădure puternic erodat	nord	Mt.	4,63	3,43	2,43	0,56 °°	0,30	0,20 °	5,60	3,76 °	1,80 °°°
		$N_{60}P_{60}$	4,50*	3,56	3,00*	0,63	0,33	0,20	5,86	3,76	2,10
	sud	Mt.	4,23	3,36	2,53	0,46 °°°	0,23	0,20 °	5,13 °	3,80 °	2,06 °°°
		$N_{60}P_{60}$	4,53*	3,53	2,83	0,53	0,26	0,20	5,43	3,73	2,36
	est	Mt.	4,16	3,30	2,93	0,53 °°°	0,33	0,30	5,16 °	4,30	3,13
		$N_{60}P_{60}$	4,20	3,50	3,20	0,50	0,26	0,26	5,56	4,26	2,73
	vest	Mt.	4,56	3,33	2,60	0,60 °	0,33	0,20 °	5,36	3,70 °°	1,70 °°°
		$N_{60}P_{60}$	4,60**	3,36	2,83	0,50	0,20	0,20	5,30	3,63	1,76
DL 5%			0,40		0,49	0,08	0,9	0,06	0,54	0,46	0,61
DL Y%			0,56		0,67	0,11	1,2	0,07	0,74	0,63	0,84
DL 0,1%			0,77		0,92	0,15	1,6	0,11	1,01	0,86	1,15

Notă: Azotul, fosforul şi potasiul s-au determinat după metodele date de Ballenegger şi di Gleria (1962).

nordic, sudic şi vestic, faţă de varianta corespunzătoare de pe terenul plan. La înflorire şi mai ales la maturitate cantitatea de azot total a scăzut simţitor în comparaţie cu faza anterioară, fără diferenţe marcante între variante.

În ceea ce priveşte conţinutul de fosfor şi potasiu total, acesta a scăzut pe măsura apropierii de maturitate. Ca şi la grîul de toamnă, cantitatea de fosfor a fost mult mai mică decît cea de potasiu în toate cazurile analizate. În cazul agrofondului neîngrăşat, pe versanţi se constată în comparaţie cu terenul plan, o scădere semnificativă a cantităţii de fosfor în prima fază de creştere şi a cantităţii de potasiu la maturitate.

d. *Producţia, numărul de tuberculi şi greutatea lor la o plantă.* Din tabelul 2 rezultă că, în comparaţie cu terenul plan, la toate celelalte expoziţii, în variantele neîngrăşate, s-au obţinut diferenţe semnificative în minus în ceea ce priveşte numărul de tuberculi la o plantă şi greutatea lor (cu excepţia versantului nordic). Pe agrofondurile superioare, numărul mare de tuberculi la o plantă şi greutatea lor se corelează pozitiv cu producţia. Influenţa diferitelor expoziţii ale terenului asupra producţiei se remarcă prin compararea datelor obţinute pe aceleaşi agrofonduri, astfel:

— pe agrofondul neîngrăşat, producţia de pe terenul plan este practic egală cu cea obţinută pe versantul nordic, în timp ce pe versanţii sudic, estic şi vestic diferenţele de producţie faţă de terenul plan (cuprinse între —51 şi —106 q/ha) sînt foarte semnificative;

— pe agrofondul îngrăşat, numai pe versantul nordic s-a obţinut o diferenţă foarte semnificativă (de 49 q/ha tuberculi) în comparaţie cu tere-

Tabelul 2

Producţia de tuberculi şi elementele de productivitate la cartof (Cluj, 1967)

Varianta			Tuberculi la o plantă		Producţia de tuberculi q/ha	Cantitatea de amidon		Nr. tulpini la o plantă	Nr. frunze la o plantă
Solul şi gradul de eroziune	expoziţia	agrofondul	nr.	g		%	kg/ha		
Brun-roşcat de pădure neerodat	plan	Mt.	11,7	443	246	17,0	4 182	5,0	74
		$N_{60}P_{60}$	12,7	491	273	16,7	4 559	4,7	100
Brun-roşcat de pădure puternic erodat	nord	Mt.	9,6	407	229	16,3	3 733	4,8	80
		$N_{60}P_{60}$	12,8	580	322***	14,3	4 748	5,1	109
	sud	Mt.	9,7	322	179 °°°	15,7	2 810	4,4	69
		$N_{60}P_{60}$	12,9	500	278	14,7	4 097	4,6	90
	est	Mt.	9,2	253	140 °°°	14,7	2 058	5,3	71
		$N_{60}P_{60}$	13,6	467	259	14,0	3 626	5,5	107
	vest	Mt.	9,4	350	195 °°	15,7	3 061	4,5	79
		$N_{60}P_{60}$	12,6	508	282*	15,0	3 230	4,6	89
DL 5%			0,23	95	35	1,47		0,88	19,4
DL 1%			0,31	130	48	2,02		1,17	25,8
DL 0,1%			0,43	177	67	2,75		1,63	36,0

nul plan, ceea ce duce la concluzia că, în această zonă, pe versantul nordic se întrunesc condiţii ecologice mai favorabile pentru cultura cartofului, decît pe oricare alt versant.

Nu s-au obţinut diferenţe semnificative între diferitele variante în ceea ce priveşte numărul de tulpini şi stoloni; în schimb în ceea ce priveşte numărul de frunze, s-au constatat diferenţe semnificative între agrofonduri la majoritatea expoziţiilor.

Trifoiul

a. *Producţia trifoiului în primul şi al doilea an de vegetaţie.* Trifoiul a reacţionat puternic la condiţiile diferite de sol, eroziune, expoziţie şi agrofond atît în ceea ce priveşte creşterea, cît mai ales din punct de vedere al producţiei şi al elementelor de productivitate. Din tabelul 3 rezultă

Tabelul 3

Producţia de trifoi (masă verde) în funcţie de diferite expoziţii şi agrofonduri (corelaţii multiple după testul Duncan)

Clasificarea	Varianta	Masă verde q/ha (x)	DS 5%	$\bar{x}$—125	$\bar{x}$—128	$\bar{x}$—135	$\bar{x}$—137	$\bar{x}$—153	$\bar{x}$—155	$\bar{x}$—158	$\bar{x}$—158	$\bar{x}$—187
				Suma coaselor I-II, în anul însămînţării (1967)								
I	Nord îngrăşat	202	4,58	77	74	67	65	49	47	44	44	15
II	Nord neîngrăşat	187	4,57	62	59	52	50	34	32	29	29	—
III	Plan îngrăşat	158	4,53	33	30	23	21	5	3	0	—	
IV	Vest îngrăşat	158	4,50	33	30	23	21	5	3	—		
V	Est îngrăşat	155	4,44	30	27	20	18	2	—			
VI	Plan neîngrăşat	153	4,38	28	25	18	16	—				
VII	Sud îngrăşat	137	4,30	12	9	2	—					
VIII	Est neîngrăşat	135	4,18	10	7	—						
IX	Sud neîngrăşat	128	3,98	3	—							
X	Vest neîngrăşat	125	—									

Clasificarea	Varianta	Masă verde q/ha (x)	DS 5%	$\bar{x}$—240	$\bar{x}$—261	$\bar{x}$—271	$\bar{x}$—285	$\bar{x}$—335	$\bar{x}$—343	$\bar{x}$—369	$\bar{x}$—405	$\bar{x}$—428
				Suma coaselor I-III, în al doilea an (1968)								
I	Nord îngrăşat	471	59,85	231	210	200	186	136	128	102	66	43
II	Sud îngrăşat	428	59,67	188	167	157	143	93	85	59	23	—
III	Nord neîngrăşat	405	59,15	165	144	134	120	70	62	36	—	
IV	Vest îngrăşat	369	58,80	129	108	98	84	34	26	—		
V	Est îngrăşat	343	58,10	103	82	72	58	8	—			
VI	Est neîngrăşat	335	57,23	95	74	64	50	—				
VII	Sud neîngrăşat	285	56,18	45	24	14	—					
VIII	Plan îngrăşat	271	54,60	30	10	—						
IX	Plan neîngrăşat	261	51,96	21	—							
X	Vest neîngrăşat	240	—									

că, în anul însămînțării trifoiului în cultură pură, versantul nordic a oferit cele mai bune condiții de vegetație și producție. Producțiile maxime pe ambele agrofonduri se datorează lipsei temperaturilor excesiv de ridicate și insolației mai reduse pe versantul nordic, în opoziție cu versantul sudic unde producțiile au fost mult mai mici chiar pe agrofondul superior. În perioadele secetoase, pe versantul nordic plantele vegetau normal, în timp ce pe toți ceilalți versanți și chiar pe terenul plan, plantele erau ofilite.

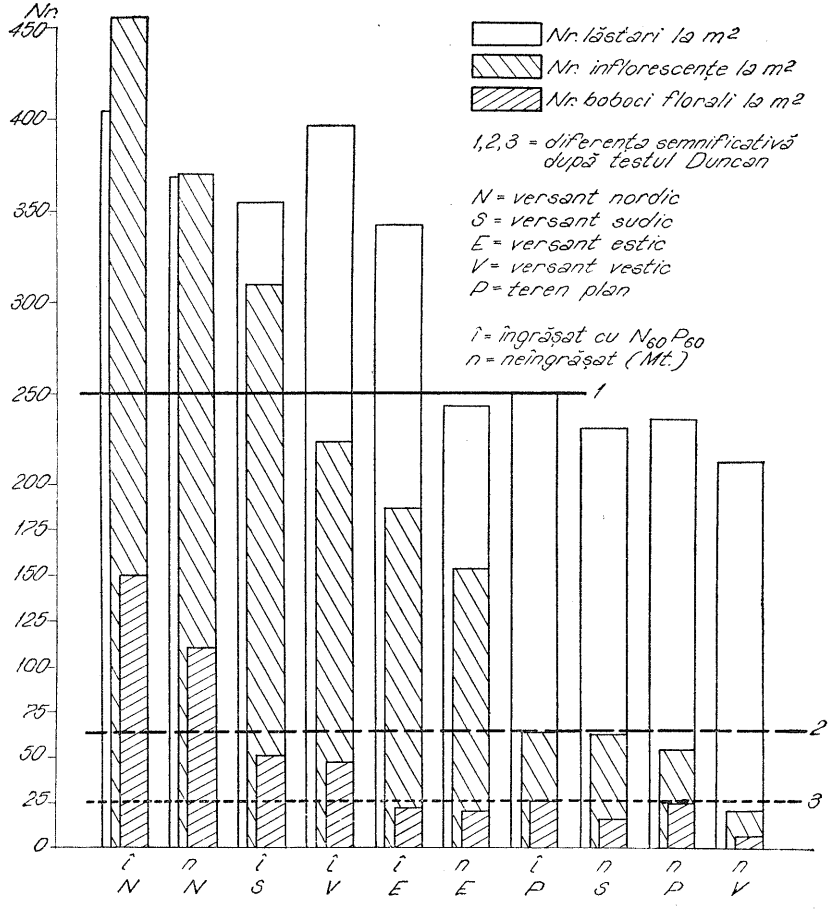


Fig. 3 — Numărul de lăstari, inflorescențe și boboci florali la m² la trifoiul roșu în anul al doilea de vegetație, în preajma coasei a doua, în funcție de sol, eroziune, expoziție și agrofond (Cluj, 1968).

— Number of sprouts, inflorescences and flower buds in m² red clover in the second cropping year and at the second mowing as a function of soil, erosion, exposure and soil quality (Cluj, 1968).

În astfel de condiţii, în care se modifică simţitor şi regimul apei din sol, efectul fertilizării se reduce în mare măsură (sud îngrăşat), iar temperatura şi umiditatea în raport optim pot suplini lipsa fertilizării (nord îngrăşat). În anul al doilea de vegetaţie, cînd plantele sînt bine înrădăcinate, trifoiul suportă mai uşor condiţiile existente pe versanţii însoriţi, fapt care se reflectă în producţia de masă verde. Pe terenul plan, producţiile sînt mult inferioare expoziţiilor însorite la ambele agrofonduri, probabil datorită şi lipsei de calciu, element preferat de trifoi.

b. *Numărul de lăstari, inflorescenţe şi boboci florali.* În deplină concordanţă cu datele de producţie numărul de lăstari la m^2 este maxim în variantele nord pe ambele agrofonduri şi sud, vest, est pe agrofondul îngrăşat, cu valori practic egale, superioare tuturor celorlalte expoziţii şi agrofonduri (fig. 3). Numărul de inflorescenţe întruneşte valorile cele mai ridicate de asemenea în variantele nord pe ambele agrofonduri şi sud pe agrofondul îngrăşat şi valorile minime în variantele plan pe ambele agrofonduri, sud şi vest pe agrofondul neîngrăşat. La fel, numărul de boboci florali este net superior în varianta nord chiar pe agrofondul neîngrăşat, intermediar în variantele sud şi vest pe agrofondul îngrăşat şi cu diferenţe semnificative în minus faţă de acestea în restul variantelor.

CONCLUZII

1. Rezultatele satisfăcătoare obţinute pe versantul nordic la cartof şi trifoi arată că aici sînt satisfăcute în cea mai mare parte exigenţele acestor plante faţă de condiţiile ecologice.

2. Repartizarea acestor culturi cu prioritate pe versanţii cu expoziţie nordică ar putea contribui la mărirea producţiei de tuberculi la cartof şi a producţiei de furaj sau de sămînţă în cazul culturii de trifoi.

3. Influenţa favorabilă a expoziţiei nordice pare să se resimtă cu atît mai puternic cu cît climatul devine mai stepic, caracterizat prin precipitaţii mai reduse şi temperaturi mai ridicate decît media pe mai mulţi ani, în timpul verii.

BIBLIOGRAFIE

Homenko I.V., 1958, *Glubokaia obrabotka pocivî v Krîmu*, Zemledelie, 7, 21—26.

Nosatovski A. I., 1950, *Pşeniţa*, Biologhiia, Moskva, 71.

Săulescu N.A., Săulescu N.N., 1967, *Cîmpul de experienţă*, ed. II, Edit. Agro-Silvică, Bucureşti, 200—203.

Simionescu I., 1966, *Producţia principalelor plante de cultură în funcţie de sol, eroziune, expoziţie şi agrofond*, Ştiinţa solului, *3*, 26—27.

Simionescu I. şi colab., 1970, *Comportarea principalelor plante de cultură în condiţii ecologice specifice versanţilor şi terenurilor plane. I. Grîul şi porumbul*, Lucrări ştiinţifice Inst. agron. Cluj, seria Agric., 26.

Prezentată Comitetului de redacţie la 20 iunie 1971.

AN. I.C.C.S. CARTOFUL. 1972, VOL. III

INFLUENȚA ÎNGRĂȘĂMINTELOR ASUPRA SISTEMULUI RADICULAR ȘI FOTOSINTEZEI LA CARTOF

D. SCURTU

Sporirea randamentului culturilor agricole la unitatea de suprafață se va putea realiza în mare măsură prin determinarea factorilor și a modului în care aceștia influențează asupra productivității fotosintetice.

La cultura cartofului studiul factorilor de care depinde productivitatea soiurilor prezintă o importanță deosebită, deoarece însușirile acestora sînt adeseori semnificativ diferențiate. O latură principală a acestor aspecte o constituie cunoașterea factorilor care participă la diferențierea soiurilor de cartof în valorificarea îngrășămintelor și în final găsirea mijloacelor practice prin care aceasta să se poată realiza la un nivel superior.

În acest scop este însă necesar pe de o parte să se acumuleze un volum de informații cît mai bogate și mai diverse, iar pe de altă parte să se diversifice și să se perfecționeze actualele metode de lucru.

În lucrarea de față se prezintă primele informații obținute în acest sens în condițiile Stațiunii experimentale Suceava.

MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE

Cercetările s-au efectuat la soiurile Colina, Măgura, Ora și Merkur, care au fost cultivate pe cinci agrofonduri și anume:

a_1 = 20 tone gunoi de grajd;
a_2 = 20 tone gunoi de grajd + $N_{120}P_{60}$;
a_3 = 20 tone gunoi de grajd + $N_{60}P_{120}$;
a_4 = 20 tone gunoi de grajd + $N_{60}P_{60}$;
a_5 = 20 tone gunoi de grajd + $N_{120}P_{120}$.

Pentru determinarea transpirației s-a folosit metoda Arland (1954), prin reducerea plantelor sacrificate la locul de origine.

Intensitatea fotosintezei s-a determinat după metoda Babușkin (1967), folosind soluția Buffer 11 (0,53 g Na_2CO_3 și 7,98 g $NaHCO_3$ la un litru de apă). Suprafața foliară s-a determinat prin metoda gravimetrică, iar determinarea greutății rădăcinilor s-a făcut la plantele cultivate în nisip în vase de vegetație. O doză de azot sau fosfor este echivalentă cu 5 g S.A. Administrarea acestora s-a făcut în patru etape pentru a satisface consumul de ele-

mente nutritive în diferite faze de vegetație (D a v i d e s c u, 1963). Necesarul de potasiu și alte elemente fertilizante s-a asigurat prin încorporarea a cîte 200 g gunoi de grajd la fiecare vas.

REZULTATELE OBȚINUTE

Sistemul radicular. Greutatea masei uscate a rădăcinilor, prezentată în tabelul 1, permite să se constate că soiul Merkur are sistemul radicular cel mai redus, fapt evidențiat la toate nivelele de fertilizare. Dozele duble de azot și fosfor au favorizat formarea celui mai bogat sistem radicular, în comparație cu celelalte nivele de fertilizare. Dozele duble de azot asociate cu doze simple de fosfor au fost cel mai puțin favorabile formării rădăcinilor, în comparație cu celelalte moduri de îngrășare.

Tabelul 1

Masa uscată a rădăcinilor la plantele de cartof cultivate pe nisip

Doza de îngrășămînt	Soiul	Masa răd. g/plantă	Dif. față de Colina	Semnif.	Dif. față de N_2P_1	Semnif.
N_2P_1	Colina	2,33	Mt.		Mt.	
	Măgura	2,05	—0,28		Mt.	
	Ora	2,19	—0,14		Mt.	
	Merkur	1,87	—0,46	°°	Mt.	
N_1P_2	Colina	2,06	Mt.		—0,27	
	Măgura	2,29	0,23		0,24	
	Ora	2,23	0,17		0,04	
	Merkur	1,53	—0,53	°°	—0,24	
N_1P_1	Colina	2,01	Mt.		—0,32	
	Măgura	2,58	0,57	***	0,53	**
	Ora	2,65	0,64	***	0,46	**
	Merkur	1,41	—0,60	°°°	—0,46	°°
N_2P_2	Colina	2,75	Mt.		0,42	*
	Măgura	2,71	—0,04		0,66	***
	Ora	3,05	0,30		0,86	***
	Merkur	2,04	—0,71	°°°	0,17	
Media	N_2P_1	2,11			Mt.	
	N_1P_2	2,03			—0,08	
	N_1P_1	2,16			0,05	
	N_2P_2	2,64			0,53	***
Media	Colina	2,29	Mt.			
	Măgura	2,41	0,12			
	Ora	2,53	0,24	**		
	Merkur	1,71	—0,58	°°°		

Pentru combinație: DL 5 % = 0,32 g; 1 % = 0,43 g; 0,1 % = 0,56 g
Pentru interacțiune: DL 5 % = 0,14 g; 1 % = 0,19 g; 0,1 % = 0,25 g

În comparație cu soiul Colina, care a reacționat semnificativ numai la N_2P_2, soiurile Măgura și Ora au reacționat semnificativ atît la N_1P_1 cît și la N_2P_2.

Fotosinteza. Rezultatele determinărilor efectuate, prezentate în tabelele 2, 3 și 5, permit să se evidențieze faptul că influența condițiilor meteorologice asupra intensității fotosintezei este mai puternică decît cea imprimată de soi și uneori chiar și decît cea imprimată de modul de fertilizare. În condiții de vegetație favorabile (sol reavăn, insolație abundentă, temperatura medie 18—20°C) intensitatea fotosintezei a fost de 16—20 mg CO_2/dm²/oră. Această intensitate a scăzut pînă la 10—13 mg cînd condițiile de vegetație au fost mai puțin prielnice (2.VIII și 28.VIII 1968, tabelul 4).

Tabelul 2

Influența interacțiunii agrofond × condiții meteorologice asupra intensității fotosintezei (mg CO_2/dm²/frunză/oră)

Agrofondul			Data								
			2.VIII.1968			28.VIII.1968			26.VII.1969		
Gunoi t	N kg	P kg	mg	dif.	semnif.	mg	dif.	semnif.	mg	dif.	semnif.
20	—	—	12,49	Mt.		11,06	Mt.		18,44	Mt.	
20	120	60	13,05	0,56	*	12,24	1,18	**	19,64	1,20	
20	60	120	12,30	0,19		10,80	0,26		17,11	1,33	
20	60	60	11,95	0,54	°	10,73	0,33		20,41	1,97	*
20	120	120	11,93	0,56	°	10,17	0,89	°	19,01	0,57	
DL 5%				0,52			0,68			1,57	
DL 1%				0,68			0,90			2,08	
DL 0,1%				0,89			1,16			2,70	

Tabelul 3

Influența interacțiunii condiții meteorologice × soi asupra intensității fotosintezei (mg CO_2/dm²/frunză/oră)

Data	Colina (Mt.)	Măgura			Ora			Merkur		
	mg	mg	dif.	semnif.	mg	dif.	semnif.	mg.	dif.	semnif.
2. VIII.1968	12,28	13,04	0,76	**	12,32	0,04		11,73	—0,55	°
DL 5% = 0,52; 1% = 0,68; 0,1% = 0,89										
28.VIII.1968	11,03	10,86	—0,17		11,36	0,33		10,76	—0,27	
DL 5% = 0,68; 1% = 0,90; 0,1% = 1,16										
26.VII.1969	19,39	19,19	—0,20		18,61	—0,78		18,51	—0,88	
DL 5% = 1,57; 1% = 2,08; 0,1% = 2,70										

Cercetările efectuate în acest sens de W i t s c h și P o m m e r (citați de S c h i c k și K l i n k o w s k i, 1962) au arătat că în condiții de aprovizionare optimă a solului cu apă intensitatea asimilației se dublează, ajungînd pînă la 20—23 mg CO_2/dm²/oră, cu condiția unei insolații mai intense.

Tabelul 4

Caracterizarea condițiilor meteorologice la data determinării fotosintezei și în cele trei zile premergătoare

Data	Temperatura aerului* °C	Umiditatea aerului * %	Ore insolație	Aprovizionarea solului cu apă
30.VII—1.VIII.1968	13,4—14,9	68—89	1—13	umed
2.VIII.1968	14,5	75	12	reavăn
25—27.VIII.1968	17,4—17,9	79—85	7—10	uscat
28.VIII.1968	19,2	83	6	uscat
23—25.VII.1969	17,4—19,0	76—78	11—14	reavăn
26.VII.1969	19,2	69	14	reavăn
17—19.VI.1970	15,8—17,4	62—74	4—12	reavăn
20.VI.1970	18,2	58	15	reavăn
27—29.VI.1970	18,9—19,1	54—63	2—14	semi uscat
30.VI.1970	19,4	68	9	semi uscat
2—4.VIII.1970	19,6—21,4	61—64	11—13	uscat
5.VIII.1970	20,7	65	9	uscat

* Valori medii zilnice.

O importantă influență asupra intensității fotosintezei a avut-o gradul de umbrire. Astfel, prin reducerea intensității luminoase cu aproximativ 1/4 fotosinteza a fost diminuată în mod semnificativ, cu 1,76—3,44 mg CO_2/dm²/oră, la soiurile Ora și Merkur cultivate în parcele fertilizate cu $N_{120}P_{120}$. În cazul cînd intensitatea luminoasă a fost redusă aproximativ la jumătate intensitatea fotosintezei a fost de numai 8,16—9,60 mg (tabelul 5), ceea ce reprezintă o reducere de cca 50% față de valorile înregistrate la lumină normală. La concluzii asemănătoare au ajuns și C h a p m a n și L o o m i s (citați de S c h i c k și K l i n k o w s k i, 1962).

În ceea ce privește variația intensității fotosintezei în funcție de soiul cultivat, datele obținute nu permit să se formuleze o concluzie valabilă pentru anumite condiții.

Interdependența dintre intensitatea fotosintezei și nivelul de fertilizare organo-minerală s-a dovedit a fi foarte variabilă în decursul anilor. Totuși, aceasta prezintă o relativă constanță la determinările efectuate în cadrul aceluiași an. Astfel, în anul 1968, fotosinteza a fost stimulată prin fertilizarea organică și minerală în care raportul N:P a fost de 2:1. Realizarea unui raport de 1:1 cu doze sporite a redus intensitatea fotosintezei în anul 1968 (tabelul 2), dar a stimulat-o în 1970 (tabelul 5). Aceasta se

Tabelul 5

Influența gradului de reducere a intensității luminii asupra intensității fotosintezei (mg CO_2/dm² frunză/oră)

Agrofondul			Soiul	Condițiile	Intensit. fotosint.	Dif. față de soare	Semnif.	Dif. față de Ora	Semnif.	Dif. față de N_0P_0	Semnif.
Gunoi t	N kg	P kg									
				20.VI.1970							
20	—	—	Ora	soare	13,98	Mt.		Mt.		Mt.	
20	—	—	Ora	umbră*	12,62	—1,36		Mt.		Mt.	
20	—	—	Merkur	soare	13,10	Mt.		—0,88		Mt.	
20	—	—	Merkur	umbră*	10,64	—2,46	°°	—1,98	°	Mt.	
20	120	120	Ora	soare	18,76	Mt.		Mt.		4,78	***
20	120	120	Ora	umbră*	17,00	—1,76	°	Mt.		4,38	***
20	120	120	Merkur	soare	15,34	Mt.		—3,42	°°°	2,24	***
20	120	120	Merkur	umbră*	13,56	—1,78	°	—3,44	°°°	2,92	***
				DL 5% = 1,48; 1% = 2,01; 0,1% = 2,67							
				30.VI.1970							
20	—	—	Ora	soare	19,18	Mt.		Mt.		Mt.	
20	—	—	Ora	umbră*	16,86	—2,32	°	Mt.		Mt.	
20	—	—	Merkur	soare	17,36	Mt.		—1,82		Mt.	
20	—	—	Merkur	umbră*	14,70	—2,66	°°	—2,16	°	Mt.	
20	120	120	Ora	soare	20,62	Mt.		Mt.		1,44	
20	120	120	Ora	umbră*	17,18	—3,44	°°°	Mt.		0,32	
20	120	120	Merkur	soare	19,74	Mt		—0,88		2,38	*
20	120	120	Merkur	umbră*	16,64	—3,10	°°	—0,54		1,94	*
				DL 5% = 1,84; 1% = 2,49; 0,1% = 3,31							
				5.VIII.1970							
20	120	60	Colina	lumină	14,14	Mt.		Mt.			
20	120	60	Colina	umbră**	7,44	—6,70	°°°	Mt.			
20	120	60	Măgura	lumină	15,52	Mt.		1,38	*		
20	120	60	Măgura	umbră**	7,46	—8,06	°°°	0,02			
20	120	60	Ora	lumină	17,40	Mt.		3,26	***		
20	120	60	Ora	umbră**	8,16	—9,24	°°°	0,72			
20	120	60	Merkur	lumină	18,96	Mt.		4,82	***		
20	120	60	Merkur	umbră**	9,60	—9,36	°°°	2,16	***		
				DL 5% = 1,15; 1% = 1,55; 0,1% = 2,06							

* 3/4 din intensitatea luminii
** 1/2 din intensitatea luminii

poate datora modificărilor intervenite în nivelul de aprovizionare a plantelor cu apă, care în 1970 a fost mult mai abundentă decît în 1968.

Intensitatea transpirației. Cele mai ridicate valori ale intensității transpirației la o plantă de cartof s-au înregistrat în 27.VI.1968 (tabelul 6). La aceasta au concurat atît mărimea tufelor cît și condițiile meteorologice, care au fost favorabile ofilirii.

Tabelul 6

Valorile medii ale intensității transpirației

Agrofondul sau soiul	Data determinării					
	5.VI.1968			27.VI.1968		
	$\bar{x}$	dif.	semnif.	$\bar{x}$	dif.	semnif.
	q/plante/oră					
20 t gunoi	17,84	Mt.		19,69	Mt.	
20 t gunoi + $N_{120}P_{60}$	24,22	6,38	***	28,46	8,77	***
20 t gunoi + $N_{60}P_{120}$	—	—		24,90	5,21	***
20 t gunoi + $N_{60}P_{60}$	—	—		28,07	8,38	***
20 t gunoi + $N_{120}P_{120}$	21,62	3,78	***	28,00	8,31	***
DL 5%		1,50			1,86	
Colina	20,74	Mt.		24,92	Mt.	
Măgura	20,55	—0,19		25,49	0,57	
Ora	23,04	2,30	***	28,23	3,31	**
Merkur	20,58	—0,16		24,67	—0,25	
DL 5%		1,24			1,30	
	g/dm²/oră					
20 t gunoi	0,907	Mt.		0,709	Mt.	
20 t gunoi + $N_{120}P_{60}$	0,647	—0,260	○○○	0,549	—0,115	○○○
20 t gunoi + $N_{60}P_{120}$	—	—		0,473	—0,263	○○○
20 t gunoi + $N_{60}P_{60}$	—	—		0,567	—0,142	○○○
20 t gunoi + $N_{120}P_{120}$	0,574	—0,333	○○○	0,554	—0,155	○○
DL 5%		0,016			0,016	
Colina	0,716	Mt.		0,547	Mt.	
Măgura	0,703	—0,013		0,653	0,106	***
Ora	0,727	0,011		0,559	0,012	*
Merkur	0,691	—0,025	○	0,560	0,013	**
DL 5%		0,021			0,099	

În ceea ce privește influența modului de fertilizare asupra intensității transpirației unei plante, cercetările efectuate de unii autori (A r l a n d, 1954; Z w i c k e r, 1954) demonstrează că aceasta crește prin mărirea dozelor de îngrășăminte. Acest fapt este ilustrat și de datele prezentate în tabelul 6, care evidențiază o sporire semnificativă a transpirației unei plante atunci cînd pe lîngă gunoiul de grajd se folosesc și îngrășăminte minerale, în doze moderate sau mari. Datele obținute evidențiază soiul Ora ca un soi cu o intensitate a transpirației mult sporită față de celelalte soiuri cercetate. Aceasta se datorește în mare măsură faptului că soiul Ora are cea mai mare suprafață foliară comparativ cu celelalte soiuri cercetate.

Dacă intensitatea transpirației se raportează la unitatea de suprafață, se constată că fertilizarea organo-minerală contribuie la diminuarea canti-

tăţii de apă transpirate. La concluzii asemănătoare s-a ajuns şi în alte cercetări (A r l a n d, 1954; Z w i c k e r, 1954) efectuate atît în cîmp cît şi în vase de vegetaţie. Dintre soiurile cercetate, Măgura a prezentat cea mai mare valoare la determinarea din 27.VI.1968.

CONCLUZII

1. Dintre soiurile cercetate, Ora şi Măgura prezintă sistemul radicular cel mai bogat, iar Merkur este depăşit de toate celelalte soiuri în mod foarte semnificativ.

2. Fotosinteza a prezentat unele intensificări prin dublarea dozelor de azot, dar a fost cel mai mult influenţată de condiţiile meteorologice. Cel mai puţin a fost influenţată de soiul cultivat.

3. Prin folosirea îngrăşămintelor minerale, intensitatea transpiraţiei raportată la unitatea de suprafaţă foliară se reduce semnificativ, pe cînd valorile raportate la o plantă au înregistrat o creştere de asemenea semnificativă.

BIBLIOGRAFIE

A r l a n d A., 1954, *Starea "febrilă" a plantelor şi mărimea producţiei*, I.D.T. Bucureşti.

B a b u ş k i n N.L., 1967, *Polevîe priborî dlea naucinîh issledovanii s ovoşcinîmi kulturami*, Voprosî metodiki polevogo opîta v ovoşcevodstve, Kişinev, 11—121.

D a v i d e s c u D., 1963, *Agrochimia*, ed. II, Edit. Agro-Silvică, Bucureşti.

S c h i c k R., K l i n k o w s k i M., 1962, *Die Kartoffel*, VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin.

Z w i c k e r R., 1954, *Die Transpirationsintensität der Kartoffelpflanze unter besonderer Berücksichtigung der Beurteilung des Pflanzgutwertes*, Wiss. Z. Karl-Mark-Univ., Mathem-Naturwiss. Reihe, *1/2*.

Prezentată Comitetului de redacţie la 20 aprilie 1971.

EFECTUL ÎNGRĂȘĂMINTELOR ASUPRA PRODUCȚIEI ȘI CALITĂȚII CARTOFULUI DIN PODIȘUL SUCEVEI

D. DAVIDESCU* și L. REICHBUCH

Folosirea în agricultură a unor doze tot mai mari de îngrășăminte comportă un nou mod de abordare a problemei, datorită influenței în timp a îngrășămintelor și coeficientului de utilizare de către plantele de cultură din cadrul rotației folosite. Cunoașterea acestor aspecte are o deosebită importanță în organizarea utilizării îngrășămintelor, în interpretarea rezultatelor de producție prin prisma eficienței economice (B e r i n d e i și colab., 1968; B î l t e a n u și colab., 1966; H e r a și T r i b o i, 1967; R e i c h b u c h și colab., 1969, 1971).

Ținînd seama de aceste considerente, în anii 1965—1969 s-au organizat la Stațiunea Suceava experiențe în cadrul unei rotații, folosindu-se doze crescînde de îngrășăminte, aplicate în funcție de specificul plantei.

MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE

Experiența a avut un caracter staționar în rotația grîu de toamnă — sfeclă de zahăr — orzoaică — cartof. Metoda de așezare a fost pătratul latin.

Tipul de sol pe care s-a executat experiența este un cernoziomoid levigat cu textură luto argiloasă, cu un pH (în KCl 0,1 n) de 4,9—5,0. Humusul are valori cuprinse între 4,5 și 4,6%. Conținutul în fosfor este de 2 mg la 100 g sol, iar conținutul în potasiu de 10 mg la 100 g sol (în extract cu acetat lactat de amoniu).

Dozele de îngrășăminte administrate au urmărit aplicarea progresivă a diferitelor cantități de îngrășăminte organice și minerale sau numai minerale pe întreaga rotație, în așa fel încît să corespundă atît nivelului actual de aprovizionare cu îngrășăminte a agriculturii cît și celui de perspectivă (tabelul 1). În medie pe rotație au revenit cîte 10 t/ha gunoi + +75 respectiv 100 kg/ha îngrășămînt substanță activă (NP) la V_2 și V_3 și cîte 75, 150 și 300 kg/ha îngrășămînt substanță activă la V_4, V_5 și V_6. La cartof s-au aplicat anual 60—180 kg/ha N, 40—120 kg/ha P_2O_5 și 120 kg/ha K_2O, iar una dintre variante (V_2) a primit și 40 t/ha gunoi, Îngrășămîntul cu fosfor s-a aplicat 15 kg/ha la plantat, iar restul la arătura de bază, împreună cu întreaga cantitate de potasiu; azotatul de amoniu s-a aplicat jumătate din cantitate ca îngrășămînt de bază și jumătate primăvara la pregătirea terenului înainte pe plantare.

* De la Institutul agronomic „Nicolae Bălcescu" — București

Soiul folosit a fost Merkur, în toţi anii de experimentare asigurîndu-se o desime de 38 500 plante/ha prin distanţele de 65/40 cm.

La probele de sol s-a determinat pH-ul în suspensie salină, potenţiometric cu electrozi din sticlă, fosforul mobil în lactat dublu de calciu (metoda Egner — Riehm — Domingo) şi potasiul mobil în clorură de amoniu n/2,5 prin fotometrare în flacără.

La plante s-a determinat azotul total prin metoda Kjeldahl, fosforul total colorimetric în mineralizatorul sulfopercloric, iar potasiul total prin fotometrarea în flacără a aceleiaşi soluţii.

Determinarea suprafeţei foliare s-a executat după metoda gravimetrică (Ş i p o ş, 1961).

Tabelul 1

Dozele de îngrăşăminte organice (t/ha gunoi) şi minerale (kg/ha s.a.) aplicate în cadrul rotaţiei de 4 ani (1965—1969)

Varianta	Total gunoi (G)+NPK		Grîu		Sfeclă de zahăr				Orzoaică		Cartof			
	G	NPK	N	P	G	N	P	K	N	P	G	N	P	K
V_1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
V_2	10	75	60	40	—	60	40	—	—	—	40	60	40	—
V_3	10	100	60	40	40	80	40	—	40	—	—	100	40	—
V_4	—	75	60	40	—	60	40	—	—	—	—	60	40	—
V_5	—	150	80	40	—	100	60	80	60	—	—	100	80	—
V_6	—	350	120	80	—	180	120	160	80	40	—	180	120	120

Producţiile obţinute la cartof prin aplicarea

Varianta	1965		1966		1967	
	q/ha	semnif.	q/ha	semnif.	q/ha	semnif.
V_1 — neîngrăşat	229,0		251,7		233,2	
V_2 — 40 t/ha G + $N_{60}P_{60}$	347,1	***	451,2	***	422,6	***
V_3 — $N_{100}P_{40}$	308,8	***	389,7	***	375,2	***
V_4 — $N_{60}P_{40}$	262,8	***	298,2	*	277,4	***
V_5 — $N_{100}P_{80}$	298,5	***	330,7	***	304,2	***
V_6 — $N_{180}P_{120}K_{120}$	314,5	***	419,9	***	369,4	***
DL 5%	14,5		38,6		22,9	
DL 1%	19,7		52,5		31,2	
DL 0,1%	26,6		71,1		42,2	

REZULTATELE OBŢINUTE

Influenţa sistemului de îngrăşare asupra producţiei. Analizînd rezultatele experimentale prezentate în tabelul 2, se constată că la varianta neîngrăşată (V_1) producţiile au rămas an de an mici şi cam la acelaşi nivel

(cca 230 q/ha), cu excepția anului 1969 cînd producția pe toată experiența a fost mai mică decît în anii precedenți și s-au obținut doar 137,1 q/ha.

Cercetările întreprinse pînă în prezent în țara noastră arată că plantele de cartof valorifică foarte bine îngrășămintele organo-minerale[1] (B e r i n d e i și colab., 1968; D a v i d e s c u și R e i c h b u c h, 1966; R e i c h b u c h și colab., 1962). Acest sistem de fertilizare asigură plantelor o aprovizionare uniformă cu substanțe nutritive asimilabile în tot cursul perioadei de vegetație. Experimentîndu-se acest sistem de îngrășare (V_2) s-au obținut cele mai mari producții la hectar, realizîndu-se un spor de 208,5 q/ha adică 96% față de neîngrășat.

Comparînd producțiile obținute la V_2 cu cele de la V_4, la care s-au aplicat aceleași doze de îngrășăminte minerale dar fără gunoi, se constată o superioritate la V_2 datorită gunoiului de grajd, realizîndu-se un spor foarte semnificativ față de V_4 de 165,7 q/ha adică 76%.

În general se constată că la V_4, la care s-au aplicat doze moderate de îngrășăminte atît în cadrul rotației cît și la cartof, s-au obținut producțiile cele mai mici dintre variantele îngrășate, sporul față de neîngrășat fiind doar de 42, 8 q/ha adică 20%.

Analizînd prin comparație V_4, V_5 și V_6, la care s-au aplicat doze crescînde de îngrășăminte minerale, se constată că pe măsura creșterii dozelor de îngrășăminte au sporit și producțiile astfel: 260,2 q/ha la V_4 la care s-au aplicat doze moderate de îngrășăminte (NP), 289,1 q/ha la V_5 la care

Tabelul 2

îngrășămintelor în cadrul unei rotații de 4 ani

1968		1969		Media 1965—1969			
q/ha	semnif.	q/ha	semnif.	q/ha	%	dif. q/ha	semnif.
235,8		137,1		217,4	100		
602,3	***	306,3	***	425,9	196	208,5	***
413,5	***	237,1	***	344,9	159	127,5	***
286,9	***	175,8	***	260,2	120	42,8	
307,7	***	204,2	***	289,1	133	71,7	**
482,7	***	269,6	***	371,2	171	153,8	***
19,3		14,9		52,3			
26,2		20,1		71,0			
35,5		27,3		96,3			

s-au aplicat aceleași îngrășăminte în doze mai mari și 371,2 q/ha la V_6 la care s-au aplicat îngrășăminte complete (NPK) în doze foarte mari.

[1] L. R e i c h b u c h și colab., *Rezultate noi privind folosirea îngrășămintelor la cultura cartofului*, lucrare prezentată la sesiunea festivă de referate în cinstea celei de a XXV-a aniversare a eliberării de sub jugul fascist, Brașov 25—27 iunie 1969.

Nivelul producţiilor obţinute la V_6 a fost determinat şi de folosirea tuturor elementelor împreună, dar îngrăşămîntul hotărîtor a fost azotul, care a reacţionat asupra producţiei prin favorizarea creşterii masei foliare, deci a suprafeţei de fotosinteză şi a formării tuberculilor.

Influenţa sistemului de îngrăşare asupra creşterii suprafeţei foliare. Aplicarea îngrăşămintelor reprezintă mijlocul principal prin care se poate dirija valoarea indicelui suprafeţei foliare, îmbunătăţind în felul acesta producţia la hectar (D a v i d e s c u şi colab., 1968, 1969; F e r n a n d o, 1958; Ş i p o ş, 1961).

Rezultatele experimentale obţinute la Suceava arată că aplicarea îngrăşămintelor a influenţat atît creşterea suprafeţei foliare, cît şi ritmul de acumulare a tuberculilor (fig. 1).

În ceea ce priveşte suprafaţa foliară, se remarcă faptul că în primele faze de creştere intensă a cartofului (15—20 iunie) ritmul de formare şi creştere a frunzelor este mai rapid la variantele îngrăşate, cu depăşiri foarte mari faţă de neîngrăşat.

Varianta în care plantele au fost cel mai bine dezvoltate şi au avut suprafaţa foliară cea mai mare a fost V_6, care a depăşit martorul neîngrăşat cu 82%. Creşterea mare la această variantă a fost influenţată de dozele foarte mari de îngrăşăminte minerale aplicate ($N_{180}P_{120}K_{120}$), cît şi de faptul că au fost administrate toate cele trei elemente împreună.

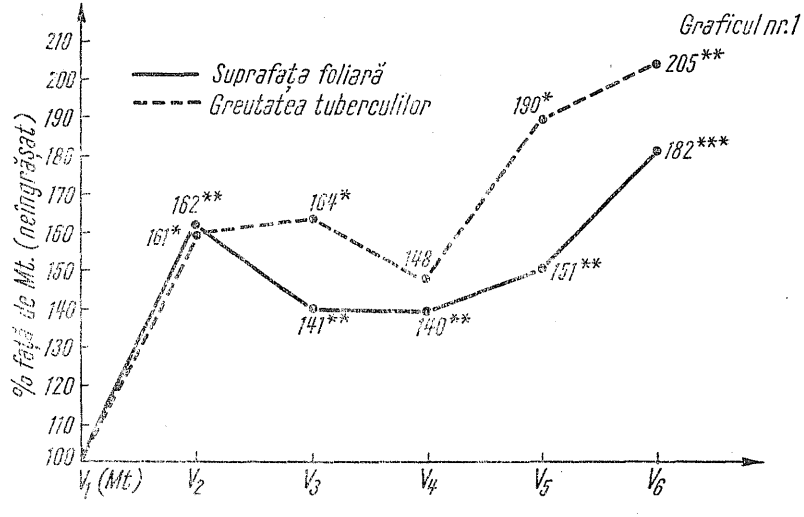


Fig. 1 — Determinarea creşterii suprafeţei foliare şi a greutăţii tuberculilor în funcţie de sistemul de îngrăşare (media 1966—1968).

— Evaluation of increase in leaf area and tuber yield as a function of fertilization system (Average 1966—1968).

Influența îngrășămintelor organice și minerale aplicate la V_2 se concretizează printr-o dezvoltare puternică a plantelor, cu o depășire față de neîngrășat de 62%.

Pe măsura creșterii dozelor de îngrășăminte minerale la V_4, V_5 și V_6 s-a constatat și creșterea suprafeței foliare cu 40%, 51% și respectiv 82% față de martorul neîngrășat.

Influența îngrășămintelor asupra componentelor producției. În vederea stabilirii mai corecte a modului în care au influențat îngrășămintele asupra componentelor producției, s-au făcut unele determinări la recoltare (tabelul 3).

Tabelul 3

Componentele producției de cartof în funcție de sistemul de îngrășare (media 1966—1968)

Varianta	Tuberculi la cuib		Producția la cuib		Tuberculi peste 55 g			
	nr.	%	kg	%	nr.	%	kg	%
V_1	11,7	100	0,569	100	3,1	100	0,280	100
V_2	25,2	215	1,685	296	11,4	368	1,235	441
V_3	16,4	140	1,046	184	7,0	226	0,707	253
V_4	13,8	118	0,751	132	5,0	161	0,456	163
V_5	17,1	146	0,821	144	5,5	177	0,471	168
V_6	22,0	188	1,312	230	8,9	287	0,887	317

Analizînd media tuberculilor pe un cuib se desprinde că cea mai bună variantă a fost V_2, cu un număr de 25 tuberculi la cuib, care a depășit varianta neîngrășată cu 115%, urmată de V_6 cu 22 tuberculi la cuib și cu o depășire față de neîngrășat de 88%.

Aplicarea dozelor moderate de îngrășăminte minerale atît în cursul rotației, cît și la cartof (V_4), a avut drept efect realizarea celui mai mic număr mediu de tuberculi la cuib (13,8) dintre variantele îngrășate. Pe măsura creșterii dozelor de îngrășăminte minerale (V_5 și V_6) numărul de tuberculi a crescut (17,1 și respectiv 22,0).

Producția medie de tuberculi la un cuib este în concordanță cu numărul de tuberculi realizat. Cea mai mare producție medie, de 1,685 kg, s-a realizat la V_2, urmată îndeaproape de V_6, cu 1,312 kg. Atît numărul mediu de tuberculi, cît și producția medie la cuib, explică producțiile mari realizate la V_2 și V_6.

Rezultatele obținute evidențiază și modul cum au influențat îngrășămintele asupra dinamicii de formare a tuberculilor. Se constată că atît numărul cît și greutatea cea mai mare a tuberculilor peste 55 g s-a realizat tot la V_2 și V_6, urmate îndeaproape de V_3.

Influența îngrășămintelor aplicate asupra conținutului de fosfor și potasiu și a reacției solului la cartof. Aplicarea îngrășămintelor la cartof a determinat pe lîngă o sporire eficientă a producției — cartoful fiind o plantă care valorifică economic chiar și dozele foarte mari de îngrășăminte minerale — și o acumulare substanțială de elemente mobile în sol.

Variația conținutului de fosfor mobil și potasiu

Varianta	1966		1967		1968		1966	
	P_2O_5	semnif.	P_2O_5	semnif.	P_2O_5	semnif.	K_2O	semnif.
V_1	2,51		2,35		2.04		9,05	
V_2	4,84	**	3,67	*	3,75	**	13,70	***
V_3	4,67	**	3,82	*	3,42	*	10,13	*
V_4	4,96	**	4,50	**	5,45	***	8,30	
V_5	5,55	***	4,35	**	5,02	***	10,40	**
V_6	8,01	***	6,73	***	5,95	***	13,86	***
DL 5%	1,43		1,23		1,05		0,91	
DL 1%	2,03		1,74		1,45		1,30	
DL 0,1%	2,94		2,52		1,98		1,88	

Rezultatele prezentate în tabelul 4 evidențiază acumulări de fosfor mobil în sol pe măsura creșterii dozelor de fosfor aplicate. Cele mai mari acumulări au avut loc la V_5 și V_6, la care s-au aplicat doze mari și foarte mari de îngrășăminte minerale atît în cursul rotației, cît și la cultura cartofului.

Acumulări de potasiu mobil în sol se evidențiază la V_6, unde s-au aplicat o dată la 2 ani doze mari de potasiu (K_{160} la sfecla de zahăr și K_{120} la cartof) și la V_2 unde acumulările au provenit din îngrășămîntul organic aplicat.

Reacția solului nu a suferit modificări datorită îngrășămintelor aplicate.

Influența îngrășămintelor asupra conținutului de azot (proteină brută), fosfor și potasiu din tuberculii de cartof. Rezultatele analizelor obținute la tuberculii de cartof completează cele obținute la sol. Astfel, conținutul în azot total din tuberculii de cartof arată acumulări mici în toate variantele de îngrășare (tabelul 5). La V_2 și V_6, la care s-au obținut producțiile cele mai mari, conținutul în azot total este egal sau chiar mai mic decît al altor variante, ca V_3 și V_5. Acest lucru se explică prin diluția conținutului de azot total într-o masă vegetativă mult mai bogată într-o cantitate mult mai mare de tuberculi la plantă și la hectar.

Din datele prezentate în tabelul 6 se constată că procentul de proteină din tuberculii de cartof a fost mai mare la variantele îngrășate, cu diferențe în funcție de sistemul de îngrășare. Cele mai mari valori s-au realizat prin aplicarea dozelor foarte mari și mari de îngrășăminte minerale și în special de azot (V_6 și V_5). În ceea ce privește cantitatea totală de proteină la hectar, cele mai mari valori s-au realizat prin îngrășarea organică și minerală (V_2), urmată de îngrășarea minerală cu doze foarte mari (V_6).

Aplicarea dozelor mari de îngrășăminte organice (V_2) sau a dozelor foarte mari de îngrășăminte fosfatice (V_6) a determinat acumularea în tuberculi a unor cantități semnificative de fosfor (tabelul 5).

În ceea ce privește conținutul de K_2O din tuberculii de cartof, se observă acumulări mai mari în special la V_2 și V_3 datorită îngrășămintelor organice

Tabelul 4

asimilabil (mg/100 g sol) şi a pH-ului solului la cartof

1967		1968		1966		1967		1968	
K_2O	semnif.	K_2O	semnif.	pH	semnif.	pH	semnif.	pH	semnif.
9,06		10,4		4,49		4,60		4,67	
11,20	***	12,5	***	4,62		4,56		4,74	
9,90	*	11,6	**	4,58		4,59		4,93	**
8,80		10,3		4,55		4,54		4,67	
10,13	**	13,0	***	4,65		4,55		4,90	
11,40	***	12,7	***	4,56		4,58		4,84	
0,63		0,84		0,42		0,63		0,18	
0,87		1,16		0,58		0.87		0,26	
1,19		1,58		0,79		1,19		0,36	

Tabelul 5

Variaţia conţinutului de N, P_2O_5 şi K_2O din tuberculii de cartof (%)

Varianta	N				P_2O_5				K_2O			
	1965	1966	1967	1968	1965	1966	1967	1968	1965	1966	1967	1968
V_1	1,16	1,10	1,18	1,21	0,39	0,42	0,55	0,43	1,63	1,51	1,66	1,82
V_2	1,26	1,25	1,15	1,28	0,48	0,47	0,58	0,60	2,33	1,93	2,20	1,86
V_3	1,26	1,16	1,16	1,40	0,47	0,42	0,56	0,52	1,79	1,78	2,06	2,03
V_4	1,25	1,21	1,30	1,28	0,42	0,41	0,64	0,54	1,46	1,52	1,82	1,66
V_5	1,36	1,25	1,24	1,33	0,45	0,42	0,60	0,51	1,58	1,47	1,85	1,56
V_6	1,36	1,19	1,33	1,37	0,47	0,44	0,62	0,57	1,79	1,68	1,90	2,17
DL 5%	0,10	0,62	0,16	0,15	0,05	0,02	0,06	0,13	0,69	0,13	0,28	0,35
DL 1%	0,14	0,89	0,22	0,22	0,07	0,03	0,08	0,18	0,95	0,18	0,39	0,50
DL 0,1%	0,19	1,29	0,32	0,32	0,09	0,05	0,12	0,27	1,31	0,26	0,57	0,73

Tabelul 6

Conţinutul de proteină brută (N% × 6,25) din tuberculii de cartof şi cantitatea totală de proteină la hectar

Varianta	1965		1966		1967		1968		Media 1965—1968			
	N% × 6,25	kg/ha	N% × 6,25	kg/ha	N% × 6,25	kg/ha	N% × 6,25	kg/ha	kg/ha	%	dif. kg/ha	semnif.
V_1	7,25	332	6,87	346	7,42	346	7,58	357	345	100		
V_2	7,92	550	7,81	704	7,23	611	8,05	971	709	205	354	***
V_3	7,92	489	7,25	565	7,29	547	8,76	722	581	168	236	***
V_4	7,82	411	7,56	451	8,15	452	8,04	461	444	129	99	
V_5	8,54	510	7,81	516	7,77	472	8,33	512	502	146	157	*
V_6	8,54	537	7,43	624	8,31	614	8,58	828	651	189	306	***
DL 5%										126		
DL 1%										171		
DL 0,1%										230		

administrate. Dozele mari de îngrăşăminte potasice aplicate la V_6 au influenţat acumularea de potasiu în tuberculi în cantităţi mai mari, evidenţiate prin diferenţe semnificative în doi din cei patru ani de cercetare (tabelul 5).

CONCLUZII

1. Cercetările întreprinse scot în evidenţă că cele mai eficace sisteme de îngrăşare la cartof sînt administrarea 40 t/ha gunoi de grajd + N_{60} P_{40} (V_2) sau a $N_{180}P_{120}K_{120}$ (V_6).

2. Folosirea îngrăşămintelor organice o dată în cursul unei rotaţii combinată cu îngrăşămintele minerale anuale (V_3) sau a dozelor mari de îngrăşăminte minerale anuale (V_5) s-a dovedit de asemenea destul de eficientă.

3. Aplicarea unui sistem armonios de îngrăşare (V_2, V_6, V_3, V_5) a intensificat creşterea suprafeţei foliare mărind intensitatea fotosintezei, ceea ce a dus la o grăbire a ritmului de absorbţie a substanţelor nutritive din sol şi la acumulări mai mari de tuberculi la cuib.

4. Prin îngrăşarea cu îngrăşăminte organice şi minerale (V_2) sau cu îngrăşăminte minerale în doze foarte mari (V_6) s-a realizat cel mai mare număr de tuberculi la cuib şi procentul cel mai ridicat de tuberculi mari.

5. Administrarea îngrăşămintelor organice şi minerale (V_2) sau a dozelor mari şi foarte mari de îngrăşăminte minerale (V_5 şi V_6) a determinat acumularea în sol a unor cantităţi foarte semnificative de fosfor şi potasiu mobil.

6. Îngrăşămintele aplicate în cadrul rotaţiei au mărit conţinutul de proteină brută de la 6,87 la 8,76%. Cele mai mari cantităţi de proteină la hectar s-au realizat fie printr-o îngrăşare organică şi minerală (V_2), fie prin aplicarea unor doze foarte mari de îngrăşăminte minerale (V_6).

7. Acumulări semnificative de fosfor în tuberculi s-au realizat de asemenea prin îngrăşarea organică şi minerală (V_2) sau prin aplicarea unor cantităţi foarte mari de fosfor (V_6).

8. Îngrăşămintele organice aplicate la cartof au determinat acumularea unor cantităţi semnificative de potasiu în tuberculi.

BIBLIOGRAFIE

B e r i n d e i M. şi colab., 1968, *Rezultate noi în folosirea îngrăşămintelor la cartoful timpuriu şi tîrziu*, Analele I.C.C.P.T. Fundulea, 34, seria B.

B î l t e a n u Gh. şi colab., 1966, *Efectul remanent al îngrăşămintelor minerale asupra producţiei de cartof pe solul brun acid de pădure din comuna Bran reg. Braşov*, Lucrări ştiinţifice I.A.N.B., 9, seria A.

D a v i d e s c u D., D a v i d e s c u V e l i c i c a, 1969, *Agrochimia*, Edit. Didactică şi Pedagogică, Bucureşti.

D a v i d e s c u D. şi colab., 1968, *Corelaţii între recoltă şi starea de fertilitate a solului*, Analele I.C.C.P.T. Fundulea, 34, seria B.

Davidescu D., Reichbuch L., 1966, *Contribuţii la studiul eficienţei îngrăşămintelor în cadrul unei rotaţii de 4 ani*, Probleme agricole, *2*.

Fernando L.M., 1958, *Studies on Leaf Growth Effect of Mineral Nutrients and the Interdependence of the Leaves of a Plant*, Ph. D. Thesis, Univ. London.

Garner H.V., 1966, *Comparisons of Farmyard Manure, Sewage Sludge and other Organic Manures Tested on Potatoes and Succeeding Cereal Crop at Rothamstead*, J. Agric. Sci., **67**, 2.

Hera Cr., Triboi E., 1967, *Principii privind folosirea raţională a îngrăşămintelor*, Probleme agricole, *11*.

Reichbuch L. şi colab., 1962, *Eficienţa îngrăşămintelor la cartof în condiţiile Staţiunii Experimentale Suceava*, St. Cerc. şt. (Fil. Acad. Iaşi), **13**, *1*.

Reichbuch L. şi colab., 1969, *Influenţa îngrăşămintelor asupra producţiei de grîu şi cartof pe un sol brun podzolit*, Lucrări ştiinţifice Staţiunea exp. Suceava.

Reichbuch L. şi colab., 1971, *Influenţa formelor de îngrăşăminte cu azot şi a dozelor de potasiu asupra producţiei de cartof*, Analele I.C.C.S. Braşov, 2, Cartoful.

Şipoş Gh., 1961, *Cîteva metode pentru determinarea suprafeţei foliare a plantelor*, Probleme agricole, *11*.

Prezentată Comitetului de redacţie
la 15 aprilie 1971.

AN. I.C.C.S. CARTOFUL, 1972, VOL. III

EFICIENȚA ÎNGRĂȘĂMINTELOR APLICATE LA CARTOF ÎN CADRUL UNEI ROTAȚII DE PATRU ANI

L. REICHBUCH, ELISABETA MOGA* și STELA NITU*

Dintre plantele de cultură mai importante din nordul Moldovei, cartofului îi revine în medie cea mai mare cantitate de îngrășăminte organice și minerale; acest lucru este confirmat și de consumul mare de elemente nutritive.

După cum se știe, cartoful consumă în cantități mai mari azot și potasiu și în cantități mai mici calciu și fosfor. Acumularea acestor elemente este condiționată în primul rînd, pe lîngă factorul soi, de starea de aprovizionare a solului în elemente fertilizante. Creșterea rezervelor de substanțe nutritive în sol influențează atît viteza de formare a substanței uscate, cît și recolta finală.

Preocuparea continuă de găsire a celui mai eficient sistem de îngrășare a impus Stațiunii Suceava să înceapă din anul 1969 executarea unei experiențe privind efectul diferitelor doze de îngrășăminte aplicate în cadrul unei rotații.

MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE

Experiența s-a efectuat între anii 1966—1969, avînd un caracter staționar cu următoarea rotație: grîu de toamnă, cartof, orzoaică, sfeclă de zahăr. Pentru fiecare plantă s-au executat 12 variante în 6 repetiții așezate după metoda dreptunghiului latin. Toate îngrășămintele au fost aplicate toamna înaintea arăturii de bază. Soiul de cartof folosit a fost Urgenta. Distanța de plantare a fost de 70/30 cm, asigurînd o desime de 47 619 plante la hectar.

S-au efectuat analize de sol și plante, probele fiind luate la recoltarea plantelor. La probele de sol s-a determinat pH-ul în suspensie salină potențiometric cu electrozi de sticlă, P_2O_5 mobil în lactat acetat dublu de calciu (metoda Egner—Riehm—Domingo) și K_2O mobil în $ClNH_4$ n/2,5 prin fotometrare în flacără.

P_2O_5 și K_2O s-au calculat în mg/100 g sol și s-au exprimat în procente față de martorul neîngrășat.

---

* De la Laboratorul de agrochimie — Suceava.

La plante s-a determinat N total prin metoda Kjeldahl, P_2O_5 total colcrimetric în mineralizatorul sulfopercloric, iar K_2O total prin fotometrarea în flacără a accleiaşi soluţii. Cantitatea de proteină s-a calculat prin înmulţirea cantităţii de N% cu coeficientul 6,25. Determinarea suprafeţei foliare s-a executat după metoda gravimetrică (Ş i p o ş, 1961).

REZULTATELE OBŢINUTE

Influenţa sistemului de îngrăşare asupra producţiei. Producţiile anuale ca şi media lor pe patru ani arată că prin aplicarea unei îngrăşări corespunzătoare s-au obţinut sporuri distinct şi foarte semnificative (tabelul 1).

Tabelul 1

Sinteza rezultatelor de producţie obţinute prin aplicarea îngrăşămintelor la cartof

Varianta	1966	1967	1968	1969	Media 1966—1969			
	q/ha				q/ha	%	dif. q/ha	semnif.
V_1 — neîngrăşat (Mt.)	243,1	234,8	165,6	142,0	196,4	100,0	—	
V_2 — N_{50}	266,0	234,8	172,9	151,1	206,2	105,0	9,8	
V_3 — N_{100}	271,4	258,6**	180,9***	169,7***	220,1	112,0	23,7	
V_4 — P_{40}	268,0	235,2	188,5***	140,3	208,0	105,9	11,6	
V_5 — P_{80}	287,4	251,9	188,5***	158,2*	221,5	112,7	25,1	
V_6 — $N_{50}P_{40}$	300,7*	259,8**	170,9	166,5***	224,4	114,2	28,0	
V_7 — $N_{50}P_{80}$	305,7**	264,8***	170,9	175,8***	229,3	116,7	32,9	
V_8 — $N_{100}P_{40}$	305,5**	269,5***	189,9***	180,0***	236,2	120,2	39,8	*
V_9 — $N_{100}P_{80}$	313,9**	283,3***	195,4***	194,8***	246,8	125,7	50,4	**
V_{10} — $N_{50}P_{40}K_{40}$	306,0**	281,0***	202,5***	170,3***	240,0	122,2	43,6	*
V_{11} — $N_{100}P_{80}K_{80}$	325,2***	327,6***	248,1***	215,5***	279,1	142,1	82,7	***
V_{12} — 20 t/ha gunoi+ $N_{50}P_{40}$	318,1**	311,0***	267,0***	205,3***	275,3	140,1	78,9	***
DL 5%	46,0	17,2	7,7	12,3			36,5	
DL 1%	61,0	23,0	10,3	16,3			48,9	
DL 0,1%	80,0	29,9	13,4	21,3			64,6	

Trebuie menţionat faptul că în doi din cei patru ani de experimentare (1968 şi 1969) a avut loc un puternic atac de mană, care a diminuat în mod substanţial producţia. Se poate totuşi constata că şi în aceşti ani îngrăşămintele minerale aplicate împreună (V_{10} şi V_{11}), precum şi cele organice şi minerale (V_{12}) au determinat o mai mare rezistenţă la atacul de mană, fapt care se evidenţiază prin producţiile superioare realizate.

Rezultatele medii de producţie demonstrează că aplicarea unilaterală a îngrăşămintelor cu azot (V_2, V_3) sau cu fosfor (V_4, V_5) a avut ca efect o sporire a producţiei nesemnificativă faţă de martorul neîngrăşat.

Datorită consumului mare de elemente al acestei plante, reacţia faţă de dozele mari de îngrăşăminte NP sau NPK aplicate împreună este mai

favorabilă. Astfel, aplicarea $N_{100}P_{80}$ la V_9 a determinat un spor de producție distinct semnificativ de 50,4 q/ha. Se observă că plantele de cartof reacționează mai bine cînd raportul N:P este în favoarea azotului (V_8 față de V_6 și V_9 față de V_7).

Sporul foarte semnificativ obținut la V_{11} de 82,7 q/ha, a fost determinat de aplicarea împreună a tuturor elementelor (NPK). Dintre acestea elementul cel mai important este azotul, care acționează cel mai mult asupra producției prin favorizarea creșterii masei foliare, deci a suprafeței de fotosinteză și a tuberculilor. Se știe că, în general, pentru fiecare kilogram de azot asimilat de cartof se obține un spor de recoltă în substanță uscată mai mare decît la cerealele păioase. Eficacitatea îngrășării cu azot este în funcție însă și de bogăția solului în fosfor și potasiu; este necesară asigurarea unui raport favorabil între N, P și K, ceea ce s-a realizat la V_{11}, contribuind la obținerea unui spor de producție foarte semnificativ.

Cercetările întreprinse pînă în prezent în zona podișului Sucevei[1] (Davidescu și Reichbuch, 1966; Reichbuch și colab., 1962, 1969, 1971) arată că plantele de cartof valorifică foarte bine îngrășămintele organo-minerale. Acest sistem de fertilizare asigură plantelor o aprovizionare uniformă cu substanțe nutritive asimilabile în tot cursul perioadei de vegetație. În cazul fertilizării numai cu gunoi de grajd plantele duc lipsă de hrană la începutul vegetației, deoarece mineralizarea intensă a gunoiului de grajd are loc mai tîrziu; de aceea este necesară completarea gunoiului de grajd cu NP. Aplicarea în V_{12} a 20 t/ha gunoi de grajd $+ N_{50}P_{40}$ a determinat obținerea unui spor de 78,9 q/ha față de neîngrășat, iar față de V_6, la care s-a aplicat numai $N_{50}P_{40}$ a unui spor de 50,9 q/ha.

Influența sistemului de îngrășare asupra creșterii suprafeței foliare la cartof. Mijlocul principal prin care se poate dirija valoarea indicelui suprafeței foliare, îmbunătățind în felul acesta producția la hectar, este folosirea rațională a îngrășămintelor.

Fernando (1958) arată că „rezervele de azot sau fosfor au mărit simțitor suprafața frunzelor la plantele de cartof, însă potasiul a produs o creștere mai slabă. În comparație cu azotul, fosforul a avut asupra creșterii suprafeței frunzelor de cartof o influență mult mai puternică".

Pentru a aprofunda modul cum diferitele doze de îngrășare au influențat asupra creșterii suprafeței foliare la cartof, s-au făcut determinările prezentate în tabelul 2.

Rezultatele privind influența folosirii unilaterale a îngrășămintelor cu N sau P asupra creșterii suprafeței foliare, demonstrează că fosforul aplicat singur (V_4, V_5) a influențat cu mult mai intens această creștere decît azotul (V_2, V_3).

---

[1] L. Reichbuch și colab., *Rezultate noi privind folosirea îngrășămintelor la cultura cartofului*, lucrarea prezentată la sesiunea festivă de referate în cinstea celei de a XXV-a aniversare a eliberării de sub jugul fascist, Brașov 25—27 iunie 1969.

Tabelul 2

Suprafaţa foliară şi producţia de tuberculi în funcţie de sistemul de îngrăşare*)

Varianta	Suprafaţa foliară				Producţia de tuberculi			
	ari/ha	%	dif. ari/ha	semnif.	q/ha	%	dif. q/ha	semnif.
V_1 — neîngrăşat (Mt.)	136,65	100			36,2	100,0		
V_2 — N_{50}	140,02	103	3,37		42,3	116,7	6,1	*
V_3 — N_{100}	149,81	110	13,16	***	43,9	121,2	7,7	*
V_4 — P_{40}	154,63	113	17,98	***	39,7	109,7	3,5	
V_5 — P_{80}	159,90	117	23,25	***	39,6	109,2	3,4	
V_6 — $N_{50}P_{40}$	153,39	112	16,74	***	45,8	126,3	9,6	**
V_7 — $N_{50}P_{80}$	163,40	120	26,75	***	43,7	120,7	7,5	*
V_8 — $N_{100}P_{40}$	168,90	124	32,25	***	46,1	127,3	9,9	**
V_9 — $N_{100}P_{80}$	176,10	129	39,45	***	50,1	138,2	13,9	***
V_{10}— $N_{50}P_{40}K_{40}$	154,82	113	18,17	***	47,6	131,2	11,4	***
V_{11}— N_{100} $P_{80}K_{80}$	176,70	129	40,05	***	65,1	179,6	28,9	***
V_{12}— 20 t/ha gunoi + $N_{50}P_{40}$	175,36	128	38,71	***	64,7	178,5	28,5	***
DL 5%			3,91				6,1	
DL 1%			5,33				8,2	
DL 0,1%			7,16				10,8	

*) Determinările au fost executate în faza de înflorire

Pe măsura folosirii îngrăşămintelor NP împreună (V_6, V_7, V_8, V_9) se constată o creştere a suprafeţei foliare, evidenţiindu-se creşteri mai mari în cazul folosirii unui raport N:P în favoarea azotului (V_8, V_9).

Aplicarea potasiului pe lîngă NP la V_{10} şi V_{11} nu contribuie la creşterea suprafeţei foliare.

Efectul favorabil al îngrăşămintelor organice aplicate împreună cu cele minerale la V_{12} se constată şi aici, suprafaţa foliară la această variantă depăşind cu 16% pe cea realizată la V_6 la care s-a aplicat numai $N_{50}P_{40}$.

Concomitent cu suprafaţa foliară s-a determinat şi producţia la hectar în faza de înflorire (tabelul 2). Se constată şi la această epocă efectul favorabil al azotului mai ales cînd a fost folosit împreună cu fosfor (V_8, V_9) sau cu fosfor şi potasiu (V_{10}, V_{11}). Cele mai mari producţii s-au realizat fie prin aplicarea unei doze de $N_{100}P_{80}K_{80}$ care a dus la obţinerea unui spor faţă de neîngrăşat de 79,6% (V_{11}), fie printr-o îngrăşare organo-minerală cu un spor de 78,5% (V_{12}).

Datele prezentate în figura 1 arată că, pe măsura realizării unei suprafeţe foliare mai mari, a crescut şi producţia de tuberculi la recoltare. Se constată un paralelism între creşterea suprafeţei foliare şi a producţiei de tuberculi realizate la recoltare.

Dublarea dozei de azot de la N_{50} la N_{100} pe un fond moderat de fosfor (P_{40}) a determinat creşterea sporului de suprafaţă foliară de la 12% (V_6) la 24% (V_8). Aceleiaşi doze de azot pe un fond dublu de fosfor (P_{80}) îi cores-

punde o creștere mai mare a producției de suprafață foliară față de neîngrășat, și anume de la 20% (V_7) la 29% (V_9).

Influența favorabilă a fosforului și azotului aplicate în doze mari asupra creșterii suprafeței foliare și producției de tuberculi realizate la recoltare arată necesitatea utilizării și la soiurile semitimpurii (Urgenta) a dozelor mai mari de îngrășăminte.

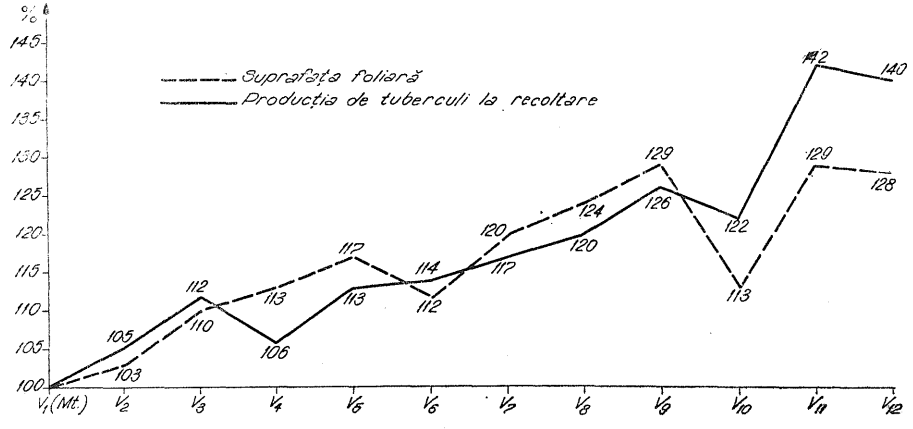


Fig. 1 — Suprafața foliară și producția de tuberculi la recoltare în funcție de îngrășămintele aplicate.

— Leaf area and tuber yield at harvesting as a function of applied mineral fertilizers

Eficiența îngrășămintelor asupra modificării raportului frunze/tuberculi. Rădăcinile și părțile aeriene ale plantelor de cartof formează un sistem interdependent, în care ritmul ridicat al absorbirii substanțelor minerale nutritive de către rădăcini provoacă o intensificare a creșterii frunzelor și o mărire a intensității fotosintezei, ceea ce la rîndul său determină o creștere accentuată a rădăcinilor și o grăbire ulterioară a ritmului de absorbție a substanțelor. Viteza de creștere a dimensiunilor acestui sistem depinde de repartizarea substanțelor nutritive între frunze și alte organe de vegetație ce influențează mărirea suprafeței foliare, precum și de repartizarea hidraților de carbon asimilabili între rădăcini și alte părți ale plantei care influențează dezvoltarea sistemului radicular.

Pentru a demonstra modul în care au influențat îngrășămintele asupra raportului dintre frunze și tuberculi, s-au executat timp de trei ani determinări la epoca de dezvoltare maximă a plantelor, stabilindu-se raportul dintre greutatea frunzelor și a tuberculilor pe variante de îngrășare (tabelul 3).

Rezultatele obținute arată că aparatul foliar la cartof s-a dezvoltat din ce în ce mai mult pe măsură ce elementele au fost folosite împreună și în doze mai mari. Cele mai mari valori s-au realizat prin folosirea celor trei elemente împreună în doza de $N_{100}P_{80}K_{80}$ (V_{11}). La această variantă,

Tabelul 3

Determinarea creşterii masei foliare şi a tuberculilor de cartof în funcţie de sistemul de îngrăşare*) (media 1967—1969)

Varianta	Greutatea totală a frunzelor				Greutatea totală a tuberculilor				Raportul frunze: tuberculi
	q/ha	%	dif. q/ha	semnif.	q/ha	%	dif. q/ha	semnif.	
V_1 — neîngrăşat (Mt.)	322,3	100			99,9	100			3,22
V_2 — N_{50}	337,3	105	15,0		102,6	103	2,7		3,29
V_3 — N_{100}	349,2	108	26,9		108,7	109	8,8		3,21
V_4 — P_{40}	380,8	118	58,5		109,0	109	9,1		3,49
V_5 — P_{80}	381,5	118	59,2		94,3	94	5,4		3,41
V_6 — $N_{50}P_{40}$	390,4	121	68,1		110,1	110	10,2		3,54
V_7 — $N_{50}P_{80}$	402,7	125	80,4		111,2	111	11,3		3,62
V_8 — $N_{100}P_{40}$	426,1	132	103,8		107,0	107	7,1		3,98
V_9 — $N_{100}P_{80}$	400,4	124	78,1		117,7	118	17,8		3,72
V_{10} — $N_{50}P_{40}K_{50}$	421,1	131	98,8		114,3	114	14,4		3,25
V_{11} — $N_{100}P_{80}K_{80}$	453,1	141	130,8		123,7	124	23,8	*	3,66
V_{12} — 20 t/ha gunoi+$N_{50}P_{40}$	406,9	125	84,6		127,1	127	27,2	*	3,20
DL 5%			23,5				22,3		
DL 1%			29,9				29,9		
DL 0,1%			39,5				39,5		

* Determinările au fost executate între 20 şi 30 iunie

prin realizarea mai timpurie a producţiei maxime de vreji, s-a obţinut şi producţia cea mai mare de tuberculi dintre variantele cu îngrăşare minerală.

În ceea ce priveşte raportul frunze/tuberculi se constată o creştere a acestuia pe măsura creşterii dozelor de îngrăşăminte şi în special de azot (V_8). Prin aplicarea celor trei elemente împreună, atît în doze moderate (V_{10}), cît şi în doze mari (V_{11}), s-a realizat un raport armonios între frunze şi tuberculi. Cel mai favorabil raport la această epocă s-a realizat prin aplicarea îngrăşării organo-minerale (V_{12}).

Influenţa îngrăşămintelor asupra numărului mediu de tuberculi la cuib şi a producţiei la hectar. În vederea stabilirii modului în care dozele de îngrăşăminte influenţează asupra numărului mediu de tuberculi la cuib, s-au făcut timp de trei ani determinările prezentate în tabelul 4. Se constată şi din aceste rezultate că aplicarea combinată a îngrăşămintelor, NP sau NPK în doze mari, a determinat realizarea unui număr mare de tuberculi la cuib. Astfel, la V_{11}, la care s-a administrat $N_{100}P_{80}K_{80}$, s-a realizat numărul cel mai mare de tuberculi la cuib, de 12,8, depăşind varianta neîngrăşată cu 19%, în timp ce la V_9, la care s-a administrat $N_{100}P_{80}$, s-au obţinut 12,3 tuberculi la cuib, depăşind varianta neîngrăşată cu 14%.

La aceeaşi epocă s-au făcut determinări şi asupra producţiilor obţinute la hectar în funcţie de dozele de îngrăşare (tabelul 4). Rezultatele obţinute evidenţiază o dinamică de acumulare mai rapidă la variantele la care fie că s-a administrat azot şi fosfor în doze mari (V_9), şi la care producţia

Tabelul 4

Influența îngrășămintelor asupra numărului de tuberculi la cuib și a producției la hectar* (media 1967—1969)

Varianta	Tuberculi la cuib				Greutate totală tuberculi			
	nr. mediu	%	dif. nr.	semnif.	q/ha	%	dif. q/ha	semnif.
V_1 — neîngrășat (Mt.)	10,8	100			151,1	100		
V_2 — N_{50}	10,4	96	—0,4	°°	153,0	101	1,9	
V_3 — N_{100}	10,3	95	—0,5	°°	164,0	109	12,9	
V_4 — P_{40}	11,5	107	0,7	***	159,9	106	8,8	
V_5 — P_{80}	12,2	113	1,4	***	172,1	114	21,0	
V_6 — $N_{50}P_{40}$	11,6	107	0,8	***	167,4	111	16,3	
V_7 — $N_{50}P_{80}$	12,3	114	1,5	***	169,4	112	18,3	
V_8 — $N_{100}P_{40}$	12,0	111	1,2	***	162,4	108	11,3	
V_9 — $N_{100}P_{80}$	12,3	114	1,5	***	181,9	120	30,8	*
V_{10}— $N_{50}P_{40}K_{40}$	11,9	110	1,1	***	199,5	132	48,4	***
V_{11}— $N_{100}P_{80}K_{80}$	12,8	119	2,0	***	204,8	136	53,7	***
V_{12}— 20 t/ha gunoi de grajd+$N_{50}P_{40}$	11,9	110	1,1	***	189,0	125	37,9	**
DL 5%			0,30				24,4	
DL 1%			0,40				32,6	
DL 0,1%			0,54				43,1	

*) Determinările au fost executate între 20 și 30 iulie.

totală de tuberculi a depășit varianta neîngrășată cu 20%, fie că s-au administrat cele trei elemente împreună, atît în doze moderate (V_{10}), cît și în doze mari (V_{11}). Depășirile realizate în aceste trei cazuri au fost de 20% față de neîngrășat la V_9, de 32% la V_{10} și de 36% la V_{11}.

Folosirea dozelor mari de îngrășăminte reclamă necesitatea aplicării împreună a celor trei elemente. Analizînd comparativ variantele 9 și 11 se constată un spor de producție de 16% obținut la V_{11} față de V_9, datorat aplicării, pe lîngă azot și fosfor, a potasiului. O dinamică rapidă de formare a tuberculilor s-a realizat și prin aplicarea împreună a îngrășămintelor organice cu cele minerale la V_{12}, sporul față de neîngrășat fiind de 25%. Comparînd rezultatele de producție de la V_{12} cu cele de la V_6, la care s-a aplicat numai $N_{50}P_{40}$ se constată un spor de producție datorat îngrășămintelor organice de 14%.

Influența îngrășămintelor asupra conținutului de P_2O_5 și K_2O din sol. Aplicarea îngrășămintelor în diferite doze și rapoarte la cartof a favorizat, pe lîngă o sporire considerabilă a producției, și o acumulare de elemente mobile în sol. Rezultatele prezentate în figura 2 privind variația conținutului de P_2O_5 din sol arată că, în afara V_2 și V_3 la care s-a aplicat numai azot și la care se observă o scădere a conținutului de fosfor, are loc o acumulare a fosforului mobil din sol pe măsura creșterii dozelor de P, NP și NPK la V_4 — V_{11}. La toate variantele la care doza de fosfor administrată

a fost dublă s-au acumulat cantităţi mai mari de P_2O_5 mobil decît la variantele cu doza simplă (V_5, V_7, V_9 şi V_{11} faţă de V_4, V_6, V_8 şi V_{10}).

În ceea ce priveşte conţinutul de K_2O accesibil din sol (fig. 3) se constată acumulări mai însemnate la variantele la care pe lîngă azot şi fosfor s-a administrat potasiu (V_{10} şi V_{11}) sau gunoi de grajd (V_{12}).

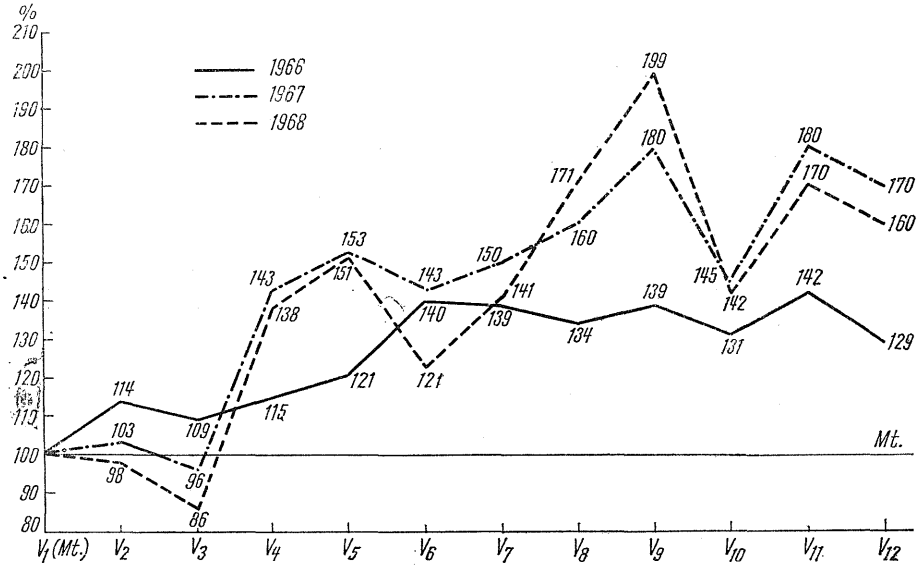


Fig. 2 — Variaţia conţinutului de P_2O_5 din sol la cartof.
— Variations in P_2O_5 content of soil under potato crops

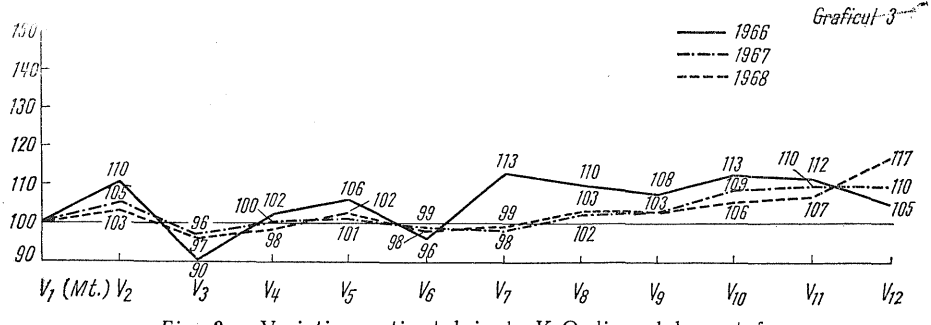


Fig. 3 — Variaţia conţinutului de K_2O din sol la cartof.
— Variations in K_2O content of soil under potato crops

Influenţa îngrăşămintelor asupra acumulării de N, P_2O_5 *şi* K_2O *în tuberculii de cartof.* Rezultatele analizelor privind conţinutul în elemente mobile din tuberculii de cartof (fig. 4) completează foarte bine pe cele obţinute la

sol. Astfel, se constată că cele mai mari acumulări de N total au avut loc la variantele la care acest element a fost aplicat împreună cu fosfor (V_7—V_9) sau cu fosfor și potasiu (V_{10}—V_{11}). Creșterile mai mari în talie la variantele la care s-a administrat N_{100} (V_8, V_9, V_{11}) au determinat o micșorare

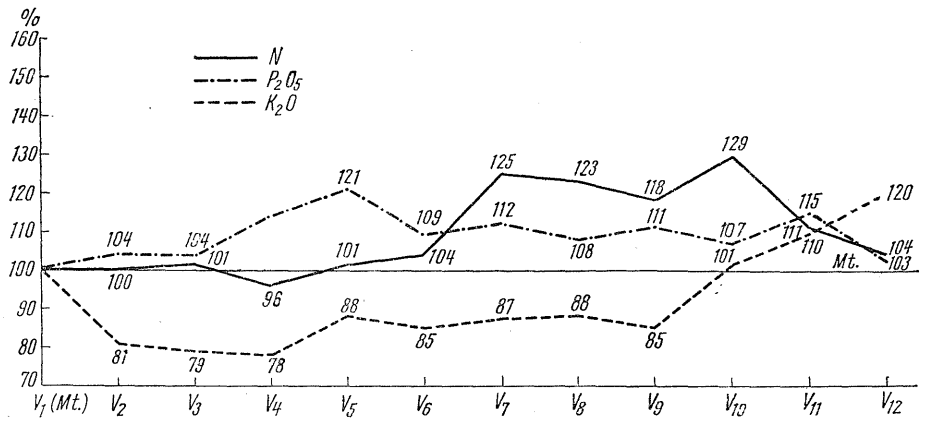


Fig. 4 — Variația conținutului de N, P_2O_5 și K_2O din tuberculii de cartof (1968).
— Variations in N, P_2O_5 and K_2O in potato tubers (1968)

a concentrației de N total din tuberculii de cartof față de variantele cu aplicarea numai a N_{50} (V_7, V_{10}), la care valorile realizate au fost mai mari.

În ceea ce privește conținutul în P_2O_5 se constată acumulări mai însemnate la V_5, la care s-a administrat acest element singur în doză dublă (P_{80}) și la V_{11}, la care s-a aplicat aceeași doză în prezența azotului și potasiului.

Cartoful, fiind o plantă mare consumatoare de potasiu, prezintă carențe în cazul variantelor la care nu s-a administrat acest element, mai ales că plantele din variantele respective s-au dezvoltat foarte bine. Aceasta demonstrează că prin aplicarea timp de 4 ani numai a azotului și a fosforului se creează în sol o carență de potasiu. Variantele la care potasiul s-a administrat în doză suficientă se evidențiază și printr-o concentrare mai mare în acest element (V_{11} și V_{12}).

CONCLUZII

1. Folosirea unilaterală a îngrășămintelor la cartof este neeconomică, sporurile de producție obținute fiind nesemnificative.

2. Cele mai mari producții s-au realizat fie prin aplicarea dozelor mari de îngrășăminte minerale ($N_{100}P_{80}K_{80}$), fie prin aplicarea a 20 t/ha gunoi de grajd împreună cu $N_{50}P_{40}$.

3. Îngrăşămintele administrate au determinat creşterea în mai mare măsură a suprafeţei foliare, precum şi îmbunătăţirea dinamicii de formare a tuberculilor.

4. Prin aplicarea anuală a îngrăşămintelor, în special în doze mari, au avut loc acumulări de P_2O_5 mobil şi K_2O asimilabil în sol.

5. Aplicarea azotului împreună cu fosfor sau cu fosfor şi potasiu a dus la creşterea concentraţiei acestui element în tuberculi.

6. Aplicarea anuală a dozelor mari de NP a determinat carenţe de K în tuberculii de cartof. Prin aplicarea şi a acestui element, carenţele au dispărut (V_{10}, V_{11}, V_{12}).

BIBLIOGRAFIE

Berindei M. şi colab., 1968, *Rezultate noi în folosirea îngrăşămintelor la cartoful timpuriu şi târziu*, Analele I.C.C.P.T. Fundulea, seria B, 34.

Bîlteanu Gh. şi colab., 1966, *Efectul remanent al îngrăşămintelor minerale asupra producţiei de cartof pe solul brun acid de pădure din comuna Bran reg. Braşov*, Lucrări ştiinţifice, Inst. Agron. "N. Bălcescu", seria A, **9.**

Davidescu D. şi colab., 1968, *Corelaţia între recoltă şi starea de fertilitate a solului*, Analele I.C.C.P.T. Fundulea, seria B, 34.

Davidescu D., Reichbuch L., 1966, *Contribuţii la studiul eficienţei îngrăşămintelor în cadrul unei rotaţii de 4 ani*, Probleme agricole, *2.*

Fernando L.M., 1958, *Studies on Leaf Growth of Mineral Nutrients and the Interdependence of the Leaves of a Plant*, Ph. D. Thesis, Univ. London.

Garner H.V., 1966, *Comparisons of Farmyard Manure, Sewage Sludje and Other Organic Manures Tested on Potatoes and a Succeeding Cereal Crop at Rothamstead*, J. agric. Sci. 67, *2.*

Hera Cr. şi colab., 1967, *Principii privind folosirea raţională a îngrăşămintelor*, Probleme agricole, *11.*

Reichbuch L. şi colab., 1962, *Eficienţa îngrăşămintelor la cartof în condiţiile Staţiunii experimentale Suceava*, St. Cerc. şt. (Fil. Acad. Iaşi), 13, *1.*

Reichbuch L. şi colab., 1969, *Influenţa îngrăşămintelor şi amendamentelor asupra producţiei de grîu şi cartof pe un sol brun podzolit*, Lucrări ştiinţifice Staţiunea experimentală Suceava.

Reichbuch L. şi colab., 1971, *Eficienţa formelor de îngrăşăminte cu azot şi a dozelor de potasiu asupra producţiei de cartof*, Analele I.C.C.S. Braşov, Cartoful, **2.**

Şipoş Gh., 1961, *Cîteva metode pentru determinarea suprafeţei foliare a plantelor*, Probleme agricole, *1.*

Prezentată Comitetului de redacţie
la 20 iunie 1971.

EFECTUL ÎNGRĂȘĂMINTELOR APLICATE LA CARTOF PE NISIPURILE DIN SUD-ESTUL TRANSILVANIEI

MARIA BÎRSAN*

În grupa solurilor cu fertilitatea cea mai scăzută din țara noastră se încadrează și solurile nisipoase și nisipurile. Pentru sporirea fertilității acestora este necesar să se folosească un complex de măsuri agrofitotehnice, printre care un rol important îl prezintă aplicarea îngrășămintelor.

Problema eficacității îngrășămintelor la cartof în condițiile nisipurilor a fost puțin studiată. N a g y și B a l o g (1966) au obținut rezultate în acest sens pe nisipurile din vestul țării, iar B o d i u (1970) pe nisipurile din sudul Olteniei. Pentru nisipurile din Transilvania nu s-au publicat date în acest domeniu.

În vederea stabilirii efectului îngrășămintelor asupra cartofului pe nisipurile reci din Depresiunea Brașovului, zonă foarte favorabilă pentru cartof, s-au întreprins cercetări sistematice între anii 1967—1969, ale căror rezultate se prezintă în această lucrare.

MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE

Experiențele s-au efectuat la Cooperativa agricolă de producție Reci, județul Covasna, situată la marginea estică a Țării Bîrsei. Așezarea s-a făcut în dreptunghi latin în 5 repetiții, iar parcela recoltabilă a fost de 29 m^2. Cartoful s-a cultivat după secară de toamnă, iar soiul folosit a fost Carpatin. Îngrășămintele aplicate sînt prezentate în tabelul 1.

Solul pe care s-a experimentat este o aluviune nisipoasă din lunca Rîului Negru, supusă deflației cînd nu este acoperită de vegetație și în parte nesolificată, săracă în substanțe nutritive și cu apa freatică aproape de suprafață. Condițiile climatice sînt prezentate în diagrama climatică după metoda H. Walter.

REZULTATELE OBȚINUTE

Analizînd prin metoda comparațiilor multiple rezultatele de producție obținute în medie pe 3 ani (tabelul 2), se constată că cele 20 variante se grupează în șase grupe de semnificație, la nivelul de confidență de 5%.

* De la Institutul Pedagogic Brașov

Tabelul 1

Îngrășămintele aplicate pe nisipurile reci din sud-estul Transilvaniei (1967—1969)

Varianta	Epoca de aplicare							
	toamna				primăvara			
	N	P_2O_5	K_2O	gunoi t/ha	N		P_2O_5	K_2O
					I*)	II**)		
	kg/ha s.a.				kg/ha s.a.			
V_1 — Mt. neîngrășat	—	—	—	—	—	—	—	—
V_2 — $N_{60}P_{60}$	—	40	—	—	30	30	20	—
V_3 — $N_{60}K_{60}$	—	—	40	—	30	30	20	—
V_4 — $P_{60}K_{60}$	—	40	40	—	—	—	20	20
V_5 — $N_{60}P_{60}K_{60}$	—	40	40	—	30	30	20	20
V_6 — $N_{120}P_{60}$	—	40	—	—	60	60	20	—
V_7 — $N_{120}K_{60}$	—	—	40	—	60	60	—	20
V_8 — $N_{120}P_{60}K_{60}$	—	40	40	—	60	60	20	20
V_9 — $N_{120}P_{120}$	—	80	—	—	60	60	40	—
V_{10} — $N_{120}P_{120}K_{60}$	—	80	40	—	60	60	40	20
V_{11} — $N_{120}P_{120}K_{120}$	—	80	80	—	60	60	40	40
V_{12} — $N_{180}P_{120}$	60	80	—	—	60	60	40	—
V_{13} — $N_{180}K_{120}$	60	—	80	—	60	60	—	40
V_{14} — $N_{180}P_{120}K_{120}$	60	80	80	—	60	60	40	40
V_{15} — $N_{180}P_{190}$	60	120	—	—	60	60	60	—
V_{16} — $N_{180}K_{180}$	60	—	120	—	60	60	—	60
V_{17} — $N_{180}P_{180}K_{180}$	60	120	120	—	60	60	60	60
V_{18} — 30 t gunoi	—	—	—	30	30	30	20	—
V_{19} — 30 t gunoi + $N_{60}P_{60}$	—	40	—	30	30	30	20	—
V_{20} — 30 t gunoi+$N_{60}P_{60}K_{60}$	—	40	40	30	30	30	20	20

*) — înainte de pregătirea terenului
**) — după răsărire

Pe primul loc în competiția pentru producții mari se situează V_{17}, în care s-au aplicat doze foarte mari de îngrășăminte chimice complexe ($N_{180}P_{180}K_{180}$). Producția obținută la această variantă a fost de 351 q/ha, întrecînd producția martorului neîngrășat cu 201 q/ha, respectiv cu 135%.

Grupa a doua cuprinde variante cu doze mari și foarte mari de azot și fosfor, cu și fără potasiu. Din compararea acestor variante între ele se observă că producțiile sînt egale, întrucît diferențele nu sînt asigurate. De aici reiese că la acest nivel de îngrășare potasiul nu a avut efect asupra producției. Dacă se face comparația între grupa I și grupa a II-a de variante, se observă că potasiul a avut efect numai la un înalt nivel de îngrășare cu azot și fosfor, caz în care a sporit producția semnificativ.

Grupa a III-a conține variante cu un fond mai scăzut de fertilizare, ceea ce s-a reflectat în obținerea unor producții semnificativ mai mici decît în variantele grupei anterioare. Nici pe acest fond mai scăzut de fertilizare potasiul nu contribuie la sporirea producției.

În grupa a IV-a se găsesc variante la care, pe lîngă un nivel scăzut de fertilizare (V_5), aplicarea îngrășămintelor s-a făcut în doze nearmonioase (V_{16}, V_7, V_6). În aceste cazuri sporurile de producție au scăzut mult față de variantele îngrășate mai bine sau armonios. Aceste scăderi semnificative se datoresc cantităților mici de fosfor sau lipsei fosforului, așa cum se vede din formulele de îngrășare ($V_{16} < V_{17}$; $V_7 < V_8$; $V_3 < V_5$). Din analiza acestei grupe de variante mai rezultă că lipsa fosforului din formula de îngrășare determină o eficiență mai slabă a dozelor mari și foarte mari de azot și potasiu. Dacă se compară producția obținută în V_{16} unde a lipsit fosforul cu cea din V_{17} se vede că sporul de producție s-a redus cu aproape 50% (de la 201 q/ha la 103 q/ha).

La grupa a IV-a se mai poate observa ineficiența potasiului în cazul aplicării lui pe 3 nivele de azot asociat sau nu cu doze mici de fosfor.

Grupa a V-a cuprinde numai variante fără fosfor mineral. Lipsa acestui element din formula de îngrășare cu doze mici de îngrășăminte face să scadă semnificativ producția, cu 34 q/ha (comparație între V_3 și V_5). De asemenea, reducerea dozei de potasiu de la 180 la 120 kg/ha, aplicate împreună cu doze foarte mari de azot și fără fosfor, duce la scăderea semnificativă a sporului de producție (comparație între V_{13} și V_{16}).

În sfîrșit, grupa a VI-a evidențiază rolul deosebit de important pe care îl are azotul în sporirea producției de cartof. V_4 ($P_{60}K_{60}$) a dat cel mai mic spor de producție, care, nefiind asigurat statistic, este plasat în zona martorului neîngrășat. Prin adăugarea de N_{60} la $P_{60}K_{60}$ (V_5) sporul a crescut de la 22 q/ha la 72 q/ha.

Referitor la efectul îngrășămintelor organice, se observă că cele 30 tone/ha gunoi de grajd au dat un spor semnificativ de producție, de 60 q/ha, față de martorul neîngrășat. Acest spor a crescut cu încă 73—88 q/ha cînd s-au adăugat și îngrășăminte chimice complete în doze mici. De aici se vede că asocierea gunoiului de grajd cu îngrășămintele chimice în doze reduse ($N_{60}P_{60}K_{60}$) determină sporuri de producție apropiate de cele obținute numai cu îngrășăminte chimice aplicate în doze mari. La această constatare au ajuns și alți cercetători (Reichbuch și colab., 1971; Guță și colab., 1971).

Componentele producției. Din analiza modului cum îngrășămintele folosite au influențat suprafața foliară, numărul de frunze, numărul de vreji și înălțimea plantelor, a reieșit că în toate cazurile îngrășămintele au determinat creșteri însemnate ale acestor componente față de martorul neîngrășat, fapt care s-a răsfrînt pozitiv asupra producției acumulate. Din tabelul 3 rezultă că a existat o corelație semnificativă pozitivă între producție și componentele ei. De asemenea, structura producției a fost modificată în mod simțitor. Astfel, din tabelul 4 se vede că pe lîngă numărul de tuberculi la cuib, care a crescut față de martorul neîngrășat, a crescut și numărul de tuberculi comerciabili, în special la variantele care au primit azotul împreună cu potasiul. Aceste rezultate concordă cu cercetările lui Hukkeri (1968), care a constatat că azotul și potasiul au mărit procentul de tuberculi mari, în timp ce fosforul a mărit procentul de tuberculi mici.

143-149

Tabelul 2

Producția de tuberculi obținută la maturitatea plantelor, în medie pe anii 1967-1969 (interpretată după testul Duncan)

Varianta	Grupa de variante	Gunoi de grajd t/ha	Doza kg/ha S.A. N	Doza kg/ha S.A. P_2O_5	Doza kg/ha S.A. K_2O	prod. q/ha
V_{17}	I	0	18o	18o	18o	351
V_{15}	II	0	18o	18o	o	324
V_{14}		0	18o	12o	12o	316
V_{12}		0	18o	12o	o	3o2
V_{2o}		30	6o	6o	6o	298
V_{11}		0	12o	12o	12o	296
V_{1o}		0	12o	12o	6o	294
V_8	III	0	12o	6o	6o	287
V_{19}		30	6o	6o	0	283
V_9		0	12o	12o	0	281
V_6	IV	0	12o	6o	0	259
V_{16}		0	18o	o	18o	248
V_5		0	6o	6o	6o	244
V_2		0	6o	6o	0	241
V_7		0	12o	0	6o	236
V_{13}	V	0	18o	0	12o	216
V_3		0	6o	0	6o	21o
V_{18}		3o	0	0	0	21o
V_4	VI	0	0	6o	6o	172
V_1		0	0	0	0	15o

Varianta	V_{17}	V_{15}	V_{14}	V_{12}	V_{2o}	V_{11}	V_{1o}	V_8	V_{19}	V_9	V_6	V_{16}	V_5	V_2	V_7	V_{13}	V_3	V_{18}	V_4	V_1
Grupa de variante	I	II						III			IV					V			VI	
Gunoi de grajd t/ha	0	0	0	0	30	0	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0
Doza kg/ha S.A. N	18o	18o	18o	18o	6o	12o	12o	12o	6o	12o	12o	18o	6o	6o	12o	18o	6o	0	0	0
Doza kg/ha S.A. P_2O_5	18o	18o	12o	12o	6o	12o	12o	6o	6o	12o	6o	0	6o	6o	0	0	0	0	6o	0
Doza kg/ha S.A. K_2O	18o	0	12o	0	6o	12o	6o	6o	0	0	0	18o	6o	0	6o	12o	6o	0	6o	0
prod. q/ha	351	324	316	3o2	298	296	294	287	283	281	259	248	244	241	236	216	21o	21o	172	15o
V_{17}	0	27[2]	35[3]	49[4]	53[5]	55[6]	57[7]	64[8]	68[9]	7o[10]	92[11]	1o3[12]	1o7[13]	11o[14]	115[15]	135[16]	141[17]	141[18]	179[19]	2o1[20]
V_{15}		0	8[2]	22[3]	26[4]	28[5]	3o[6]	37[7]	41[8]	43[9]	65[10]	76[11]	8o[12]	83[13]	88[14]	1o8[15]	114[16]	114[17]	152[18]	174[19]
V_{14}			0	14[2]	18[3]	2o[4]	22[5]	29[6]	33[7]	35[8]	57[9]	68[10]	72[11]	75[12]	8o[13]	11o[14]	1o6[15]	1o6[16]	144[17]	166[18]
V_{12}				0	4[2]	6[3]	8[4]	15[5]	19[6]	21[7]	43[8]	54[9]	58[10]	61[11]	66[12]	86[13]	92[14]	92[15]	13o[16]	152[17]
V_{2o}					0	2[2]	4[3]	11[4]	15[5]	17[6]	39[7]	5o[8]	54[9]	57[10]	62[11]	82[12]	88[13]	88[14]	126[15]	148[16]
V_{11}						0	2[2]	9[3]	13[4]	15[5]	37[6]	48[7]	52[8]	55[9]	6o[10]	8o[11]	86[12]	86[13]	124[14]	146[15]
V_{1o}							0	7[2]	11[3]	13[4]	35[5]	46[6]	5o[7]	53[8]	58[9]	78[10]	84[11]	84[12]	122[13]	144[14]
V_8								0	4[2]	6[3]	28[4]	39[5]	43[6]	46[7]	51[8]	71[9]	77[10]	77[11]	115[12]	137[13]
V_{19}									0	2[2]	24[3]	35[4]	39[5]	42[6]	47[7]	67[8]	73[9]	73[10]	111[11]	133[12]
V_9										0	22[2]	33[3]	37[4]	4o[5]	45[6]	65[7]	71[8]	71[9]	1o9[10]	131[11]
V_6											0	11[2]	15[3]	18[4]	23[5]	43[6]	49[7]	49[8]	87[9]	1o9[10]
V_{16}												0	4[2]	7[3]	12[4]	32[5]	38[6]	38[7]	76[8]	98[9]
V_5													0	3[2]	8[3]	28[4]	34[5]	34[6]	72[7]	94[8]
V_2														0	5[2]	25[3]	31[4]	31[5]	69[6]	91[7]
V_7															0	2o[2]	26[3]	26[4]	64[5]	86[6]
V_{13}																0	6[2]	6[3]	44[4]	66[5]
V_3																	0	0[2]	38[3]	6o[4]
V_{18}																		0	38[2]	6o[3]
V_4																			0	22[2]
V_1																				0

Diferențe semnificative pentru testul Duncan

Intervale de comparare :

	2	3	4	5	6	7	8	9	1o	12	14	16	18	2o
Ds 5 %	27,o	29,4	3o,3	31,o	31,5	31,9	32,3	32,6	32,9	33,2	33,6	33,9	34,o	34,2

Tabelul 3

Corelația dintre producția de tuberculi și unele componente ale producției la cartof

Producția în funcție de:	1967		1968		1969	
	ecuația	coef. de corelație	ecuația	coef. de corelație	ecuația	coef. de corelație
Înălțimea plantei	$58+5,48x$	$r=0,810^{**}$	$30+6,85x$	$r=0,990^{**}$	$37,5+5,89x$	$r=0,910^{**}$
Numărul de frunze	$53,4+5,92x$	$r=0,760^{**}$	$71+3,42x$	$r=0,770^{**}$	$18,5+4,58x$	$r=0,820^{**}$
Suprafața foliară	$127+0,06x$	$r=0,650^{**}$	$70,8+0,70x$	$r=0,800^{**}$	$9,4+0,084x$	$r=0,760^{**}$
Numărul de vreji	$94+384x$	$r=0,670^{**}$				

Tabelul 4

Influența îngrășămintelor asupra unor componente ale producției (media 1967—1969)

Varianta	Gunoi de grajd t/ha	N	P_2O_5	K_2O	Total NPK	Numărul mediu de tuberculi la cuib			Greutatea medie la cuib	
		kg/ha s.a.				total	comerciabili	% din total	total g	comerciabili %
V_1(Mt)	—	—	—	—	—	7,8	5,0	64	268	65
V_2	—	60	60	—	120	9,3	6,5	70	407	74
V_3	—	60	—	60	120	8,9	6,0	68	383	79
V_4	—	—	60	60	120	8,6	5,7	66	324	74
V_5	—	60	60	60	180	10,6	7,5	71	396	80
V_6	—	120	60	—	180	9,4	6,6	70	431	81
V_7	—	120	—	60	180	9,1	6,4	71	379	80
V_8	—	120	60	60	240	10,2	7,5	74	455	82
V_9	—	120	120	—	240	10,0	7,0	70	484	81
V_{10}	—	120	120	60	300	11,9	7,9	67	507	81
V_{11}	—	120	120	120	360	11,6	7,2	62	479	81
V_{12}	—	180	120	—	300	12,2	8,2	59	499	79
V_{13}	—	180	—	120	300	9,3	6,5	70	431	83
V_{14}	—	180	120	120	420	11,8	7,5	64	559	84
V_{15}	—	180	180	—	360	12,5	7,7	62	506	81
V_{16}	—	180	—	180	360	9,2	6,6	72	415	83
V_{17}	—	180	180	180	540	12,8	8,2	64	596	83
V_{18}	30	—	—	—	—	9,5	6,7	71	357	73
V_{19}	30	60	60	—	120	11,3	7,7	68	459	79
V_{20}	30	60	60	60	180	12,5	7,4	59	544	77

În ceea ce privește greutatea medie a tuberculilor la cuib, se observă că aceasta a crescut foarte mult sub influența îngrășămintelor. Astfel, față de 268 g/cuib la martorul neîngrășat, prin aplicarea îngrășămintelor s-a obținut o greutate de peste două ori mai mare. Cea mai mare greutate a fost de

596 g/cuib în V_{17}. O greutate de peste 500 g/cuib s-a obținut și în V_{14}, V_{20}, V_{15}, V_{10}. În general se observă că pe primele locuri în realizarea unei greutăți medii cît mai mari la cuib se situează acele variante care au dat și o producție mare, ceea ce dovedește existența unei corelații între acești parametri.

Urmărind efectul îngrășămintelor asupra cantității de tuberculi comerciabili se observă că, față de 65% la martor, îngrășămintele au contribuit la obținerea a 73—84% tuberculi comerciabili. Cea mai mare cantitate s-a obținut la variantele în care pe lîngă doze mari de azot s-au dat și doze mari de potasiu (V_{16}, V_{17}, V_{13}, V_{14}) în prezența sau în absența fosforului. La V_2, unde a lipsit potasiul și la V_4, unde a lipsit azotul, precum și la V_{18}, unde s-a dat numai gunoi de grajd, s-au obținut și cele mai mici cantități de tuberculi comerciabili. Acest fapt scoate în evidență rolul pe care îl au azotul și potasiul în sporirea producției de tuberculi comerciabili, fapt constatat și de R e i c h b u c h și colab. (1971). Îngrășămintele organice aplicate singure nu au sporit producția de tuberculi comerciabili mai mult decît dozele mici de N și P. Se observă însă că adăugînd la îngrășămintele organice îngrășăminte chimice, chiar în doze mici, crește procentul de tuberculi comerciabili.

Gradul de utilizare a îngrășămintelor. În ceea ce privește gradul de valorificare aparentă a îngrășămintelor, din tabelul 5 se observă că cea mai bună

Tabelul 5

Gradul de valorificare a îngrășămintelor de către cartof în anii 1967—1969

Varianta	Gunoi de grajd t/ha	N	P_2O_5	K_2O	Total NPK	kg tuberculi/kg S.A.			
		kg/ha s.a.				1967	1968	1969	media 1967—1969
V_1 (Mt.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
V_2	—	60	60	—	120	99,8	52,0	75,3	75,8
V_3	—	60	—	60	120	59,2	17,3	74,0	50,4
V_4	—	—	60	60	120	37,8	13,2	4,5	18,5
V_5	—	60	60	60	180	59,7	48,2	48,7	52,2
V_6	—	120	60	—	180	86,2	43,0	52,4	60,5
V_7	—	120	—	60	180	81,1	24,1	38,4	47,9
V_8	—	120	60	60	240	77,7	35,8	58,2	57,2
V_9	—	120	120	—	240	60,7	44,7	59,0	54,7
V_{10}		120	120	60	300	62,9	35,1	46,3	48,1
V_{11}	—	120	120	120	360	50,8	28,5	42,4	40,6
V_{12}	—	180	120	—	300	50,1	44,7	57,5	50,8
V_{13}	—	180	—	120	300	18,9	27,2	36,4	22,2
V_{14}	—	180	120	120	420	44,6	35,5	38,1	39,4
V_{15}	—	180	180	—	360	66,6	40,4	38,3	48,4
V_{16}	—	180	—	180	360	31,6	24,1	26,2	27,3
V_{17}	—	180	180	180	540	50,0	22,9	38,7	37,2
V_{18}	30	—	—	—	—	181*)	183*)	239*)	201*)
V_{19}	30	60	60	—	120	181*)+87,0	183*)+48,5	239*)+45,7	201*)+60,4
V_{20}	30	60	60	60	180	181*)+68,3	183*)+41,3	239*)+36,5	201*)+48,7

*) kg tubercul/t gunoi de grajd

valorificare s-a obținut în condițiile anului 1967. Din diagrama climatică se vede că anul 1967 a fost mai apropiat de media climatică pe cele două perioade; în lunile de vegetație a cartofului nu a apărut acea zonă aridă (zona hașurată), iar repartiția precipitațiilor în timpul vegetației a fost mai bună (fig. 1).

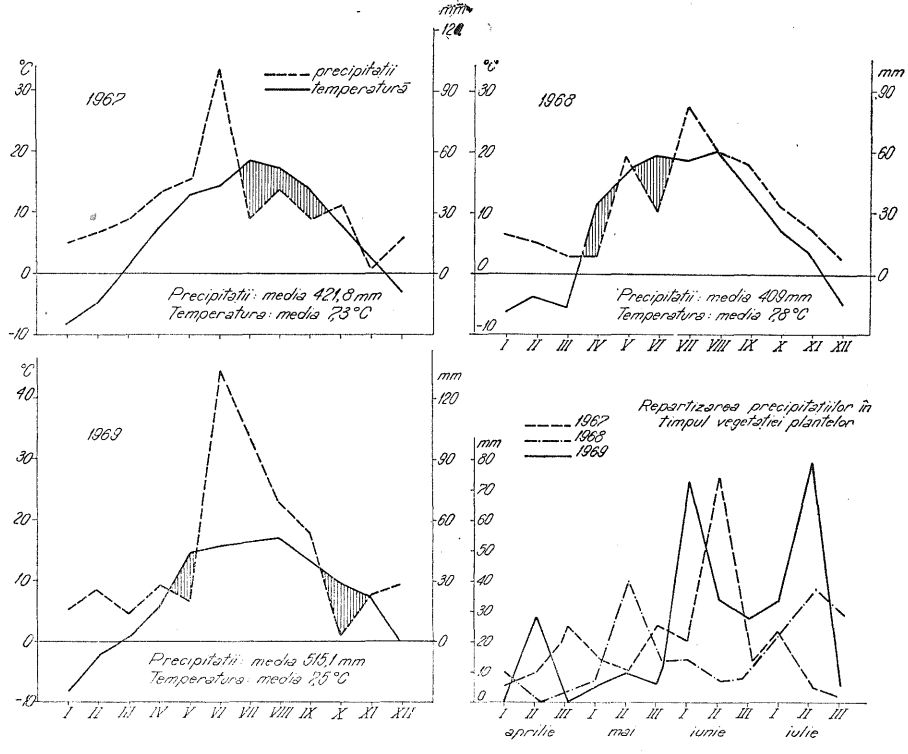


Fig. 1 — Diagrama climatică de la C.A.P. Reci în anii 1967—1969 (după metoda H. Walter).

— Climatic diagram in Reci Agricultural Cooperative, during the period 1967—1969 (after H. Walter method)

În anul 1968 valorificarea îngrășămintelor la majoritatea variantelor a fost redusă aproape la jumătate față de anul 1967, datorită faptului că precipitațiile au fost mai puține și necorespunzător repartizate în timpul vegetației; de asemenea temperaturile au fost mai ridicate și s-au menținut mai mult timp, astfel că în diagrama climatică apar două perioade aride foarte apropiate între ele.

În general, în medie pe trei ani (1967—1969) se observă că a existat o mai bună valorificare a dozelor de îngrășăminte în variantele în care azotul

s-a dat împreună cu fosforul și care au conținut cît mai puțin potasiu. Se consideră că aceasta se datorește acțiunii fosforului, care se știe că intensifică potențialul fotosintetic și deci capacitatea de asimilare a plantelor. Cei mai mici coeficienți de valorificare a îngrășămintelor s-au obținut la variantele unde azotul s-a asociat cu cantități mari de potasiu. Aceasta se poate explica prin caracterul antagonist dintre azot și potasiu, ipoteză considerată de V e n e m a (1960) ca nedovedită.

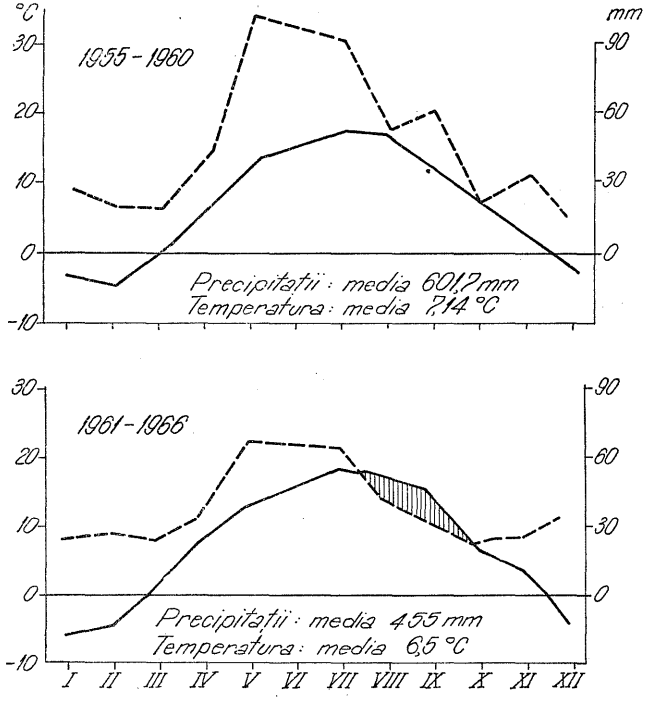


Fig. 2 — Diagrama climatică de la C.A.P. Reci pe perioada 1955—1966.
— Climatic diagram in Reci Agricultural Cooperative during the period 1955—1966

Eficiența economică. Din analiza eficienței economice (tabelul 6) rezultă că cel mai mare venit net s-a realizat în cazul aplicării dozelor foarte mari de îngrășăminte chimice complete în raport de 1 : 1 : 1 ($N_{180}P_{180}K_{180}$). Venitul obținut la acest nivel de îngrășare a fost de 25 791 lei/ha, la fiecare leu cheltuit revenind un venit de 3,90 lei.

Tabelul 6

Eficiența economică a îngrășămintelor aplicate pe nisipurile reci din sud—estul Transilvaniei (media 1967—1969)

Varianta	Gunoi de grajd t/ha	N	P_2O_5	K_2O	Total NPK	Prod. tub.		Cheltuieli directe lei/ha	Venit net lei/ha	Rata rent. %	Venit la 1 leu cheltuit	
		kg/ha s.a.				q/ha	%				lei	%
V_1(Mt)	—	—	—	—	—	150	100	4 200	9 413	224	1,24	100
V_2	—	60	60	—	120	241	161	4 338	17 886	412	3,01	243
V_3	—	60	—	60	120	210	140	3 999	14 939	373	2,64	213
V_4	—	—	60	60	120	172	115	3 444	11 300	328	2,28	184
V_5	—	60	60	60	180	244	163	4 390	17 628	401	3,10	250
V_6	—	120	60	—	180	259	173	4 662	19 141	410	3,18	256
V_7	—	120	—	60	180	236	157	4 488	16 900	376	2,76	222
V_8	—	120	60	60	240	287	192	4 598	21 465	467	3,53	285
V_9	—	120	120	—	240	281	188	4 785	20 536	429	3,29	265
V_{10}	—	120	120	60	300	294	196	4 709	21 701	461	3,57	288
V_{11}	—	120	120	120	360	296	197	4 441	21 344	481	3,61	291
V_{12}	—	180	120	—	300	302	201	4 534	21 661	478	3,78	305
V_{13}	—	180	—	120	300	216	144	4 546	15 025	330	2,73	220
V_{14}	—	180	120	120	420	316	210	5 050	22 857	453	3,80	306
V_{15}	—	180	180	—	360	324	216	5 189	21 712	418	3,81	307
V_{16}	—	180	—	180	360	248	165	3 973	17 800	448	3,21	252
V_{17}	—	180	180	180	540	351	235	5 263	25 791	490	3,90	314
V_{18}	30	—	—	—	—	210	140	3 996	14 540	364	2,30	185
V_{19}	30	60	60	—	120	283	188	4 525	20 683	457	3,48	281
V_{20}	30	60	60	60	180	298	199	4 470	21 461	480	3,67	295

CONCLUZII

1. În condițiile nisipurilor reci, îngrășămintele chimice determină sporuri foarte mari de producție la cartof, în cazul în care sînt aplicate în doze foarte mari și în raport de 1 : 1 : 1 ($N_{180}P_{180}K_{180}$).

2. Efect hotărîtor asupra producției are azotul, aplicat în raport armonios cu celelalte elemente, în special cu fosforul. Azotul asociat numai cu potasiul reduce semnificativ sporul de producție. Cînd potasiul se aplică împreună cu azotul și fosforul în raport de 1 : 1 : 1, sporurile sînt maxime.

3. Îngrășămintele organice asociate cu doze mici de NPK în raport de 1 : 1 : 1 dau sporuri de producție apropiate de cele obținute prin aplicarea îngrășămintelor minerale în doze mari.

4. Îngrășămintele influențează dezvoltarea aparatului vegetativ aerian, ceea ce se răsfrînge pozitiv asupra producției de tuberculi, datorită măririi capacității fotosintetice a plantelor. Între componentele producției și producție există corelații pozitive și semnificative.

5. Producția de tuberculi comerciabili crește foarte mult în urma aplicării dozelor foarte mari de îngrășăminte chimice complete, caz în care se obține și venitul net cel mai mare.

BIBLIOGRAFIE

Bodiu E., 1970, *Contribuții la stabilirea sortimentului de plante agricole pentru nisipurile din sudul Olteniei*, Teză de doctorat, Inst. Agron. „N. Bălcescu", București.

Guță M. și colab., 1971, *Influența amendamentelor și îngrășămintelor asupra producției și a unor indici de calitate și agrochimici la cartof pe un sol brun*, Analele I.C.C.S. Brașov, Cartoful, 2.

Hukkeri S.B., 1968, *Effect of Nitrogen, Phosphorus and Potash on the Yield and Quality of Potato*, Indian J. Agric. Res., 38, *5*.

Nagy M., Balog M., 1966, *Eficiența îngrășămintelor minerale și organice la secară și cartofi pe solurile nisipoase din nord—vestul țării*, Analele I.C.C.P.T. Fundulea, 34, seria B.

Reichbuch L. și colab., 1971, *Influența formelor de îngrășăminte cu azot și a dozelor de potasiu asupra producției de cartof*, Analele I.C.C.S. Brașov, Cartoful, 2.

Venema K.C.W., 1960, *Some Observations on Yield Depression Caused by Normal Fertilizer Dressings*, Potash Tropical Agric., 3, *4*.

Prezentată Comitetului de redacție
la 10 mai 1971.

AN. I.C.C.S. CARTOFUL, 1972, VOL. III

REZULTATE PRELIMINARE PRIVIND APLICAREA DIFERENȚIATĂ A ÎNGRĂȘĂMINTELOR LA CARTOF, PE BAZINE SPECIALIZATE

H. BREDT, M. BERINDEI, W. COPONY,
V. BUZOIANU, S. MUREȘAN și L. REICHBUCH*)

Delimitarea bazinelor specializate pentru cultura cartofului (B e r i n d e i, 1966; B e r i n d e i și colab., 1967) nu se rezumă la o împărțire teritorială după condițiile de climă și sol. Fiecare bazin reprezintă un complex de factori (B e r i n d e i și colab., 1969). Pentru fiecare bazin de cultura cartofului sînt stabilite foarte concis și alte elemente ca: destinația producției, soiurile care se vor cultiva, modul de reînnoire a materialului de plantat și tehnologia specifică culturii cartofului în bazinul respectiv.

În cadrul recomandărilor privind tehnologia culturii pe bazine trebuie acordată o atenție deosebită diferențierii sistemului de îngrășare pe bazine. Modul de îngrășare în fiecare bazin trebuie să corespundă atît condițiilor pedoclimatice date (D. D a v i d e s c u și V. D a v i d e s c u, 1969), cît mai ales scopului pentru care se cultivă cartoful, deci calităților chimice și culinare care se urmăresc și care pot fi dirijate prin sistemul de îngrășare (G r u n e r, 1963; M ü l l e r, 1969).

Întrucît o asemenea diferențiere a sistemului de îngrășare se poate realiza, la nivelul tehnicii experimentale actuale, numai pe baza a foarte numeroase experiențe de cîmp răspîndite proporțional în toate tipurile de bazine specializate, Institutul de cercetări pentru cultura cartofului și sfeclei de zahăr Brașov a apelat în acest sens în anul 1968, prin direcțiile agricole județene, la peste 100 specialiști din unitățile cooperatiste. Au fost realizate 51 experiențe în anul 1969, din care s-au putut valorifica 24 experiențe, rezultînd unele tendințe și legități generale pentru utilizarea îngrășămintelor la cartof, pe care le prezentăm în lucrarea de față.

---

*) Au mai colaborat cu rezultate experimentale: R. Alexandru (C.A.P. Săbăoani — — Neamț), I. Avram (C.A.P. Horgești — Bacău), A. Baican (C.A.P. Mireșul Mare — — Maramureș), P. Burcă (C.A.P. Pribilești — Maramureș), D. Cristea (C.A.P. Șomeș Odorhei — Sălaj), A. Csengeri (C.A.P. Curtuișeni — Bihor), S. Iordăchescu (C.A.P. Girov — Neamț), P. Mikleș (C.A.P. Finiș — Bihor), V. Moldovan (C.A.P. Cristian — Sibiu), M. Nădejde (C.A.P. Poiana — Dîmbovița), D. Nagy (C.A.P. Voivodeni — Mureș), C. Popa (C.A.P. Brîncoveni — Olt), I. Pupăzan (C. A. P. Fărcășești — Gorj), I. Rață (C.A.P. Chilișeni — Suceava), I. Suciu (C.A.P. Dobrin — Sălaj), A. Stoica (C.A.P. Mîrșani—Dolj), A. Szabó (C.A.P. Pișcolt — Satu Mare), F. Szöverdi (C.A.P. Dragu — Sălaj), V. Tincu (C.A.P. Strunga — Iași), V. Toader (C.A.P. Păunești—Vrancea), I. Torai (C.A.P. Cîmpulung la Tisa — Maramureș) și V. Velcioff (C.A.P. Costei — Timiș).

MATERIALUL ŞI CONDIŢIILE DE CERCETARE

Experienţa de reţea a fost de tipul 2× 3× 2× 2, cu aşezare în parcele subdivizate, în 4 repetiţii, avînd următorul conţinut:

A) Gunoi de grajd: 0 şi 30 t/ha;

B) N : 60, 120 şi 180 kg/ha s.a.:

C) P_2O_5 : 50 şi 100 kg/ha s.a.;

D) K_2O: 0 şi 80 kg/ha s.a.

Drept îngrăşăminte s-au utilizat în toate experienţele gunoi de bovine, azotat de amoniu, superfosfat şi respectiv sare potasică. Administrarea îngrăşămintelor s-a făcut toamna sub arătură pentru gunoi, fosfor şi potasiu şi primăvara sub disc pentru azot. În fiecare repetiţie s-au păstrat drept martori cîte 3 parcele neîngrăşate.

Cele 24 experienţe au fost grupate pe 3 tipuri de bazine sau scopuri ale culturii cartofului, astfel:

I. *Opt experienţe în bazine pentru cartoful extratimpuriu şi timpuriu.* A fost utilizat soiul Ostara, în localităţile: Bechet (jud. Dolj), Poiana (jud. Dîmboviţa), Mîrşani (jud. Dolj), Brîncoveni (jud. Olt), Coştei (jud. Timiş), Curtuişeni (jud. Bihor), Pişcolt (jud. Satu Mare), Chilişeni (jud. Suceava).

II. *Opt experienţe în bazine pentru cartoful destinat consumului de toamnă—iarnă, de calitate.* S-au utilizat soiurile: Bintje (5 experienţe), Braşovean (1 experienţă) şi Désirée (2 experienţe), în localităţile: Horgeşti (jud. Bacău), Strunga (jud. Iaşi), Săbăoani (jud. Neamţ), Păuneşti (jud. Vrancea), Fărcăşeşti (jud. Gorj), Cristian (jud. Sibiu), Someş Odorhei (jud. Sălaj), Pribileşti (jud. Maramureş).

III. *Opt experienţe în bazinele pentru cartoful destinat marelui consum de toamnă—iarnă şi industrial.* S-au utilizat soiurile: Merkur (5 experienţe), Ora (2 experienţe) şi Flisak (1 experienţă), în localităţile: Braşov (jud. Braşov), Voivodeni (jud. Mureş), Dragu (jud. Sălaj), Dobrin (jud. Sălaj), Finiş (jud. Bihor), Girov (jud. Neamţ), Mireşul Mare şi Cîmpulung la Tisa (jud. Maramureş).

Condiţiile climatice medii din aceste 3 tipuri de bazine pentru cultura cartofului, în anul 1969, sînt caracterizate în tabelul 1, pe baza datelor obţinute de la staţiile meteorologice cele mai apropiate faţă de experienţe. Condiţiile au fost favorabile în bazinele cartofului timpuriu, cu precipitaţii suficiente şi în general bine repartizate în lunile de vegetaţie, cu temperatura cea mai ridicată în luna mai şi apoi uşor sub normală, ceea ce a dus la o producţie medie relativ mare în variantele neîngrăşate, de 155 q/ha tuberculi.

În celelalte două tipuri de bazine, excedentul de apă a fost progresiv mai mare (+102 şi +122 mm) şi s-a manifestat tocmai în lunile iulie—august, cînd a favorizat atacul de mană la soiurile semitimpurii şi semitîrzii şi a dăunat în general acumulării producţiei de tuberculi. Producţia medie realizată în aceste condiţii în variantele neîngrăşate a fost foarte mică în bazinele pentru cartoful de calitate, de numai 122 q/ha, şi de asemenea mică faţă de potenţialul soiurilor tardive Merkur şi Ora, de 174 q/ha, în bazinele pentru marele consum de toamnă—iarnă şi industrie.

Solurile pe care s-a experimentat au fost foarte variate atît ca tip genetic cît şi ca compoziţie mecanică, reprezentînd totuşi solurile bune pentru cartof din diferitele zone. Au fost în general soluri mai uşoare în bazinele cartofului timpuriu şi mijlocii spre grele în celelalte două tipuri de bazine, ceea ce rezultă şi din indicii hidrofizici medii prezentaţi în tabelul 2.

Tabelul 1

Caracterizarea climatică medie a tipurilor de bazine în anul 1969

Perioada	Bazinele de cartof pentru consum: I — timpuriu		II — de toamnă—iarnă, calitate		III — de toamnă—iarnă și industrial	
	media	abat.	media	abat.	media	abat.
			Precipitații (mm)			
Total anual	573	+81	633	+108	752	+154
Octombrie — martie	207	+ 7	214	+ 6	258	+ 32
Aprilie — septembrie	366	+74	439	+102	494	+122
aprilie	32	— 9	45	+ 2	38	— 3
mai	51	— 5	47	— 21	32	— 34
iunie	119	+52	139	+ 67	163	+ 82
iulie	72	+21	94	+ 25	146	+ 71
august	65	+22	82	+ 30	99	+ 36
septembrie	27	— 7	32	— 1	15	— 31
			Temperatura (°C)			
Media anuală	10,0	—0,7	8,3	—0,9	7,1	—1,4
Octombrie — martie	2,2	—1,1	0,6	—1,0	—0,5	—1,6
Aprilie — septembrie	17,6	—0,5	16,1	—0,8	14,6	—1,3
aprilie	10,8	+0,2	8,5	—1,4	7,2	—1,7
mai	18,8	+1,9	17,3	+2,4	16,1	+1,9
iunie	19,0	—1,3	17,1	—1,9	16,0	—2,5
iulie	20,4	—1,8	18,7	—2,3	16,6	—2,7
august	20,9	—0,6	18,2	—2,1	17,5	—2,2
septembrie	16,9	—0,4	15,8	+0,4	14,3	—0,3
	Producția medie la martorii neîngrășați (q/ha)					
	155		122		174	

Tabelul 2

Mediile pe bazine ale unor indici hidrofizici pentru caracterizarea solurilor

Determinarea	Bazinele de cartof pentru consum: I — timpuriu	II—de toamnă—iarnă, calitate	III — de toamnă—iarnă și industrial
Coeficientul de filtrare:			
5 — 15 cm	468	424	362
35 cm	349	248	188
Capacitatea de cîmp pentru apă	28	32	35
Greutatea volumetrică	1,48	1,39	1,40
Rezistența la penetrare	26	35	40

REZULTATELE OBŢINUTE ŞI DISCUŢII

Analizînd influenţa categoriilor diferite de îngrăşăminte (organice, minerale şi organo-minerale) pe bazine şi scopuri de cultură (tabelul 3), se constată că efectul gunoiului şi al îngrăşămintelor minerale aplicate în doze aproximativ echivalente a fost practic egal în condiţiile de cultură a cartofului timpuriu, obţinîndu-se faţă de martorul neîngrăşat sporuri de 49 şi respectiv 45 q/ha, cu coeficienţi de valorificare superiori (163 şi 20 kg tuberculi la 1 tonă gunoi, respectiv 1 kg s.a. NPK). Ambele feluri de îngrăşăminte aplicate combinat au dat un spor de 108 q/ha, cuprinzînd 14 q spor cauzat de interacţiune.

Tabelul 3

Influenţa felului de îngrăşămînt asupra producţiei de tuberculi

Varianta	I. Bazinele pentru consumul timpuriu (8 experienţe)				II. Bazinele pentru consumul de toamnă—iarnă, calitate (8 experienţe)				III. Bazinele pentru consumul de toamnă—iarnă şi industrie (8 experienţe)			
	q/ha	%	dif.	Cv*)	q/ha	%	dif.	Cv*)	q/ha	%	dif.	Cv*)
V_1 — neîngrăşat	155	100	0	0	122	100	0	0	174	100	0	0
V_2 — 30 t/ha gunoi	204	132	49	163	153	125	31	103	199	113	25	83
V_3 — îngrăşat mineral echivalent cu 30 t/ha gunoi**)	200	129	45	20	176	144	54	24	227	130	53	24
V_4 — îngrăşat organo—mineral echivalent cu V_2+V_3	263	170	108		206	168	84		244	140	70	
Sporurile V_2+V_3			94				85				78	
Diferenţa de interacţiune:			+14				—1				— 8	

*) Coeficientul de valorificare = kg tuberculi la 1 tonă gunoi sau 1 kg NPK

**) Aproximativ 90 kg N, 50 kg P_2O_5 şi 80 kg K_2O la hectar

Această situaţie favorabilă nu a mai apărut însă în condiţiile bazinelor cu soiuri intermediare şi tardive (II şi III), putîndu-se observa o scădere pronunţată a eficienţei gunoiului de la 49 la 31 şi 25 q/ha spor şi, ca urmare, şi a eficienţei îngrăşării organo-minerale de la 108 la 84 şi 70 q/ha spor. Interacţiunea dintre îngrăşămintele organice şi minerale nu s-a mai manifestat în aceste două tipuri de bazine.

Cauza unor astfel de schimbări este în primul rînd regimul de apă mai bogat, în anul 1969 şi în majoritatea anilor, din aceste bazine. Umiditatea mare şi solurile mai grele cultivate aici cu cartof pot limita deci valorificarea la maximum a gunoiului aplicat şi aceasta tocmai spre zona favorabilă şi foarte favorabilă, cu mari suprafeţe cultivate cu cartof. Rezultă că şi din aceste considerente se impune o alegere deosebit de atentă numai a celor mai bune soluri pentru cultura cartofului de toamnă şi lucrarea lor după o tehnologie adecvată.

În ceea ce privește dozele de îngrășăminte minerale, rezultatele celor 24 experiențe efectuate sînt cuprinse în tabelul 4. Se observă că dozele de substanță activă NPK și de îngrășămînt brut cresc în variantele experimentate de la 110 kg NPK și respectiv 480 kg îngrășămînt, la 360 kg NPK și 1 340 kg îngrășămînt brut la hectar.

Tabelul 4

Influența dozei de îngrășăminte minerale pe bazine

Varianta						I. Bazinele pentru consumul timpuriu (8 experiențe)				II. Bazinele pentru consumul de toamnă—iarnă, calitate (8 experiențe)				III. Bazinele pentru consumul de toamnă—iarnă și industrie (8 experiențe)			
	N	P	K	NPK	îngrășământ brut	q/ha	dif.	semnif.	Cv.	q/ha	dif.	semnif.	Cv.	q/ha	dif.	semnif.	Cv.
	kg/ha																
Fără gunoi																	
V_0 (Mt.)	neîngrășat					155	—35	°	0	122	—47	°°°	0	174	—45	°°	0
V_1 (Mt.)	60	50	0	110	480	190	0		32	169	0		43	219	0		41
V_2	60	50	80	190	680	211	21		29	188	19		35	229	10		29
V_3	60	100	0	160	780	210	20		34	186	17		40	229	10		34
V_4	60	100	80	240	980	219	29		27	188	19		28	234	15		25
V_5	120	50	0	170	660	221	31	*	39	178	9		33	229	10		32
V_6	120	50	80	250	860	230	40	**	30	199	30	*	31	229	10		22
V_7	120	100	0	220	960	230	40	**	34	191	22		31	236	17		28
V_8	120	100	80	300	1 160	242	52	***	29	191	22		23	239	20		22
V_9	180	50	0	230	840	220	30	*	28	202	33	*	35	224	5		22
V_{10}	180	50	80	310	1 040	232	42	**	25	206	37	**	27	241	22		22
V_{11}	180	100	0	280	1 140	229	39	**	26	216	47	***	24	242	23		24
V_{12}	180	100	80	360	1 340	249	59	***	26	217	48	***	26	248	29	*	20
DL 5%						31				30				20			
30 t/ha gunoi																	
V_0 (Mt.)	gunoit					204	—48	°°°	0	150	—52	°°°	0	199	—42	°°	0
V_1 (Mt.)	60	50	0	110	480	252	0		44	202	0		47	241	0		28
V_2	6	50	80	190	680	255	3		27	211	9		32	248	7		26
V_3	60	100	0	160	780	255	3		32	212	10		39	253	12		34
V_4	60	100	80	240	980	254	2		21	203	1		22	253	12		22
V_5	120	50	0	170	660	262	10		34	219	17		40	257	16		34
V_6	120	50	80	250	860	260	8		22	218	16		27	266	25		27
V_7	120	100	0	220	960	274	22		32	226	24		34	264	23		30
V_8	120	100	80	300	1 160	280	28	*	25	227	25		26	259	18		20
V_9	180	50	0	230	840	279	27	*	33	233	31	*	36	265	24		29
V_{10}	180	50	80	310	1 040	278	26		24	232	30	*	26	267	26		22
V_{11}	180	100	0	280	1 140	280	28	*	27	227	25		28	263	22		23
V_{12}	180	100	80	360	1 340	290	30	**	24	239	37	**	25	258	17		16
DL 5%						27				28				33			

Comparativ cu martorul neîngrășat mineral, doza minimă folosită, de 110 kg NPK sau 480 kg îngrășămînt, a dat în toate cazurile sporuri de producție semnificative, cuprinse între 35 și 52 q/ha. Dar față de dozele moderate de 110 pînă la cca 200 kg/ha NPK, utilizate acum pe scară largă, a rezultat că se

pot obţine suplimentar încă alte sporuri de producţie semnificative pînă la foarte semnificative, mărind corespunzător dozele de îngrăşăminte, după media pe mai multe experienţe, la 250—300 şi chiar 360 kg/ha s.a. NPK.

Această majorare a dozelor de îngrăşăminte minerale a adus sporuri medii mai mari pe fondul fără gunoi şi în bazinele cu soiuri mai timpurii şi cu condiţii pedoclimatice mai favorabile în anul 1969 (bazinele de tipul II şi mai ales I). În condiţiile de cultură a cartofului pentru consumul de toamnă — iarnă şi a celui industrial, dozele mari de îngrăşăminte nici nu au mai dat aceste sporuri suplimentare de producţie, în medie pe 8 experienţe. Utilizarea mai bună a dozelor mari de îngrăşăminte de către soiurile mai timpurii confirmă necesitatea momentană mai mare de îngrăşăminte pentru aceste soiuri (G r u n e r, 1963), dar poate avea şi semnificaţia unei defecţiuni în utilizarea eficientă a îngrăşămintelor pe solurile în general mai grele, mai umede şi mai reci din bazinele specifice soiurilor mai tardive.

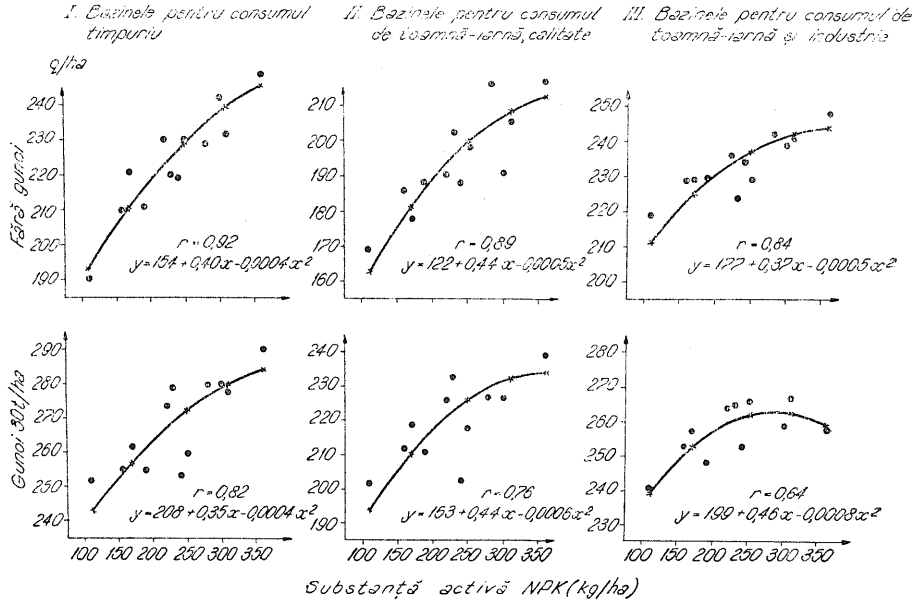


Fig. 1 — Influenţa dozei de îngrăşăminte minerale asupra producţiei de tuberculi, pe bazine de cultură a cartofului.

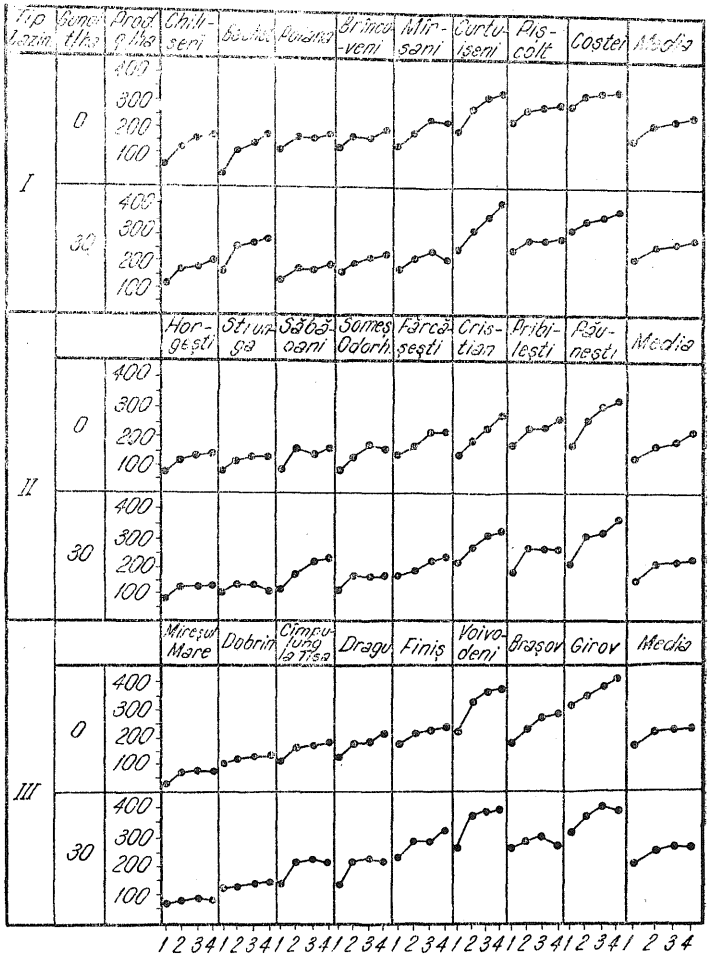
— Influence of mineral fertilizer level on tuber yield in different potato growing areas.

Foarte important apare faptul că, chiar dacă se observă o scădere foarte uşoară a coeficientului de valorificare a îngrăşămintelor spre dozele mai mari, îngrăşarea şi cu asemenea doze rămîne în medie totuşi rentabilă, asigurînd peste 20 kg tuberculi la 1 kg s.a. NPK.

Reprezentările grafice din figura 1 ilustrează mai sugestiv fenomenele observate cu privire la doza de elemente nutritive în diferite bazine, pe fond

cu și fără gunoi de grajd. Coeficienții de corelație calculați între dozele de substanță activă și producțiile obținute în variantele îngrășate cresc spre bazinele cu soiuri mai timpurii și pe fondul fără gunoi.

Graficele din figura 2 cuprind tot influența dozelor de îngrășăminte NPK, însă pe localitățile în care s-a lucrat. Rezultă că variația în jurul me-



1. Martorul neîngrășat
2. Media variantelor cu 110-190 kg/ha NPK
3. Media variantelor cu 220-250 kg/ha NPK
4. Media variantelor cu 280-360 kg/ha NPK

Fig. 2 — Influența dozei de îngrășăminte minerale asupra producției de tuberculi, în diferite localități.

— Influence of mineral fertilizer level on tuber yield in different locations.

diilor prezentate în tabelul 4 a fost foarte mare în toate cîmpurile, în ceea ce priveşte atît nivelul producţiei de tuberculi, cît şi efectul dozelor diferite de îngrăşămînt. Aceleaşi doze de îngrăşămînt, aplicate în cadrul aceluiaşi bazin la soiuri asemănătoare şi în condiţii climatice asemănătoare, au dat rezultate foarte diferite, de la ineficienţă pînă la sporuri foarte mari, chiar cu 360 kg/ha s.a. Cauza principală a acestor diferenţe este variaţia foarte mare a solurilor, a însuşirilor chimice şi fizice ale acestora[1], ceea ce presupune o diferenţiere foarte atentă a îngrăşării cartofului în raport cu cartarea agrochimică şi cu rezultatele experimentale locale. Pînă nu va fi înlăturat nivelul de aprovizionare cu substanţe nutritive scăzut şi mai ales atît de diferit al solurilor, nu se poate vorbi practic de o îngrăşare diferenţiată sau dirijată în raport cu scopul culturii, respectiv cu calitatea chimică şi culinară a producţiei de tuberculi.

Pentru cunoaşterea influenţei directe şi a interacţiunii elementelor N, P şi K în condiţiile foarte variate în care s-a lucrat, poate servi drept ghid tabelul varianţei calculat pe baza tuturor rezultatelor de producţie, separat pentru cele 3 tipuri de bazine (tabelul 5). Influenţele directe, semnificative pînă la foarte semnificative pentru toţi factorii analizaţi, au fost mai mari, după cum s-a putut constata deja, în condiţiile favorabile ale anului 1969 în bazinele cartofului timpuriu, iar pe factori în următoarea ordine (după valorile s^2 şi F): localităţi, gunoi, azot, fosfor, potasiu.

S-au manifestat numeroase interacţiuni de gradul I şi II, determinate mai ales de factorii localitate şi gunoi, în raport cu care trebuie diferenţiate în primul rînd dozele de potasiu, apoi cele de azot şi mai puţin cele de fosfor. Interacţiuni între elementele N, P şi K au apărut, cu o singură excepţie (K × × P), numai în anumite localităţi sau pe una din graduările factorului gunoi.

Din prelucrarea statistică a rezultatelor obţinute în cele 24 experienţe a rezultat şi repartizarea întregei variabilităţi, deci a tuturor diferenţelor constatate, pe factorii care le-au cauzat (tabelul 6). În condiţiile pedoclimatice normale din bazinele cartofului timpuriu, influenţa asupra producţiei a fost egală pentru factorii localitate (33%), gunoi (33%) şi elementele NPK împreună (34%). Această situaţie favorabilă s-a înrăutăţit însă mult la celelalte două tipuri de bazine, unde diferenţele obţinute au fost determinate în tot mai mare măsură de factorul localitate, în special de solul pe care s-a lucrat (54 şi 65%), iar influenţa gunoiului a scăzut foarte mult (20 şi 15%). A scăzut şi influenţa îngrăşămintelor minerale NPK, dar în măsură mai mică decît a gunoiului (26 şi 20%). Din coloana „total" rezultă de asemenea că spre tipul de bazine pentru soiuri tardive se pierde mult din efectul de interacţiune al factorilor, ceea ce confirmă o complexitate şi interdependenţă între factori cu atît mai mare, cu cît condiţiile de vegetaţie sînt mai favorabile (B o g u s l a w s k i, 1959).

Sensul şi intensitatea influenţelor arătate de tabelul varianţei pentru elementele N, P şi K se pot vedea în tabelele 7, 8 şi 9. Localităţile 1—8 nu

[1] W. C o p o n y şi colab., 1971, *Folosirea sistemelor de ecuaţii multiple pentru determinarea exportului de NPK din sol la cartof*, manuscris I.C.C.S. Braşov

Tabelul 5

Tabelul varianței pentru influența elementelor NPK

Cauza variabilității		Semnificația pe tipuri de bazine			Media		
Factorii	GL	I	II	III	S	s^2	F/FP 5%
Total variante	191					34 390	30,9 1,0
L = 8 localități	7	***	***	***	***	829,7	85,8/2,5
G = 2 nivele gunoi	1	***	***	***	***	208,5	66,0/4,3
N = 3 nivele azot	2	***	***	**	***	32,0	23,8/3,1
P = 2 nivele fosfor	1	***	*	**	**	9,8	15,4/3,9
K = 2 nivele potasiu	1	***	*	*	**	6,4	13,4/3,8
G × L	7	**	*	**	*	26,7	8,4/2,4
N × L	14	*	*	*	*	5,4	4,1/1,8
P × L	7	*				1,1	1,8/2,1
K × L	7	***	*	*	**	5,8	12,1/2,0
N × G	2					1,5	1,1/3,1
P × G	1			*		1,6	2,6/3,9
K × G	1	*	*	*	*	3,5	7,3/3,8
P × N	2					0,4	2,6/3,1
K × N	2					0,3	0,6/3,0
K × P	1			*		1,2	2,4/3,8
N × G × L	14		*			1,8	1,3/1,8
P × G × L	7	*			*	1,2	1,8/2,1
P × N × L	14	*	*	*	*	1,9	3,0/1,8
K × G × L	7	*		*	*	1,7	3,6/2,0
K × N × L	14					0,4	0,9/1,7
K × P × L	7					0,5	1,0/2,0
P × N × G	2	*		*	*	1,6	2,5/3,1
K × N × G	2		*			0,8	1,7/3,0
K × P × G	1					0,6	1,3/3,8
K × P × N	2		*			1,1	2,2/3,0
Interacțiuni superioare	65					2,4	5,0/11,9

sînt înscrise nominal în aceste tabele, întrucît rezultatele sînt orientative și încă nu permit recomandări concrete pe localități Cifrele 1—8 din tabele reprezintă localitățile în aceeași ordine ca în figura 2.

Rezultatele pentru toate cele trei elemente sînt foarte diferite pe localități, indicînd necesitatea diferențierii dozelor de la caz la caz și între limite foarte largi.

Astfel, pentru doza de azot experimentată în 24 localități (tabelul 7), optimul a fost de 180 kg s.a. în 6 localități, 120 kg s.a. în 6 localități și 0—60 kg s.a. în 12 localități.

În medie pe bazine, dublarea dozei de 60 kg s.a. azot a adus sporuri de 19, 14 și 8 q/ha tuberculi în cele 3 tipuri de bazine. O majorare a dozei cu încă

Tabelul 6

Contribuţia factorilor la realizarea producţiei (%)

Felul contribuţiei	Total	Din care factorii: localitate (sol)	gunoi	N	P	K	NPK
I. *Bazinele pentru consumul timpuriu*							
Acţiune	65	18	24	10	8	5	23
Interacţiune	35	15	9	3	2	6	11
Total	100	33	33	13	10	11	34
II. *Bazinele pentru consumul de toamnă —iarnă, calitate*							
Acţiune	70	43	14	9	2	2	13
Interacţiune	30	11	6	5	4	4	13
Total	100	54	20	14	6	6	26
III. *Bazinele pentru consumul de toamnă—iarnă şi industrie*							
Acţiune	78	57	10	6	3	2	11
Interacţiune	22	8	5	4	2	3	9
Total	100	65	15	10	5	5	20

Tabelul 7

Influenţa azotului în diferite localităţi şi bazine de cultură a cartofului

Doza s.a. kg/ha	Producţia de tuberculi*) pe localităţi, q/ha								media			
	1	2	3	4	5	6	7	8	q/ha	%	semnif.	Cv.
I. Bazinele pentru consumul timpuriu												
60	141	210	161	174	190	308	273	337	224			
120	26	16	—3	23	47	35	2	8	19	8	***	32
180	22	32	18	—3	—34	0	8	13	7	3	*	12
DL 5%	16								6	3		
II. Bazinele pentru consumul de toamnă—iarnă, calitate												
60	131	124	167	157	183	251	255	229	196			
120	11	16	9	—3	32	23	0	21	14	7	**	23
180	0	—12	9	—6	16	51	0	34	11	5	*	18
DL 5%	20								8	4		
III. Bazinele pentru consumul de toamnă—iarnă şi industrie												
60	80	123	193	202	237	302	289	333	220			
120	5	10	—4	0	29	27	—7	5	8	4	*	13
180	—3	3	1	11	1	—4	3	15	3	1		5
DL 5%	14								8	4		

*)La prima doză (60 kg/ha s.a.) sînt redate producţiile absolute de tuberculi în q/ha, iar la celelalte două doze sporurile obţinute faţă de doza anterioară.

60 kg s.a. a fost eficientă în medie numai în primele două tipuri de bazine, aducînd suplimentar încă 7—11 q/ha tuberculi cu un coeficient de valorificare de 12—18 kg tuberculi, ceea ce reprezintă o economie, dat fiind că 1 kg element activ costă 3,30 lei.

Pentru doza de fosfor (tabelul 8), optimul realizat în 24 experiențe a fost de 100 kg P_2O_5 în 8 experiențe și 0—50 kg P_2O_5 în 16 experiențe.

Tabelul 8

Influența fosforului în diferite localități și bazine de cultură a cartofului

Doza s.a. kg/ha	Producția de tuberculi*) pe localități, q/ha								media			
	1	2	3	4	5	6	7	8	q/ha	%	semnif.	Cv.
I. Bazinele pentru consumul timpuriu												
50	164	228	163	185	206	301	273	305	228			
100	3	7	6	**12**	8	**20**	8	**24**	**10**	4	***	20
DL 5%			9						4	4		
II. Bazinele pentru consumul de toamnă—iarnă, calitate												
50	137	130	180	148	208	265	247	323	205			
100	3	1	—8	6	3	**17**	**16**	2	5	2	*	10
DL 5%			13						4	2		
III. Bazinele pentru consumul de toamnă—iarnă și industrie												
50	78	129	189	205	251	367	285	336	230			
100	**9**	4	3	2	**11**	4	1	10	5	2	*	10
DL 5%			8						5	2		

*) Sînt redate producțiile de tuberculi obținute cu 50 kg/ha P_2O_5 și sporurile înregistrate prin dublarea dozei la 100 kg/ha P_2O_5.

În medie pe bazine, majorarea dozei de la 50 la 100 kg P_2O_5 a dat sporuri de 5—10 q/ha cu un coeficient de valorificare de 10—20 kg tuberculi, ceea ce reprezintă de asemenea o economie, avînd în vedere că prețul unui kg P_2O_5 este de 3,50 lei.

În cazul potasiului (tabelul 9), frecvența cazurilor în care 80 kg K_2O comparativ cu zero kg au dat sporuri semnificative, de 5—45 q/ha, a fost de 9 din 24. Necesitatea potasiului s-a manifestat mai puternic pe solurile în general mai ușoare din bazinele cartofului timpuriu, sporul mediu pe acest tip de bazin fiind de 12 q/ha, cu un coeficient de valorificare de 15 kg tuberculi la fiecare kg K_2O.

Utilizarea gunoiului de grajd în cantitate de 30 t/ha a anulat, cu o singură excepție din 9 cazuri, necesitatea îngrășămintelor minerale cu potasiu în toate cele 3 tipuri de bazine (tabelul 10).

Tabelul 9

Influenţa potasiului în diferite localităţi şi bazine de cultură a cartofului

Doza s.a. kg/ha	Producţia de tuberculi*)											
	pe localităţi, q/ha								media			
	1	2	3	4	5	6	7	8	q/ha	%	semnif.	Cv
I. Bazinele pentru consumul timpuriu												
0	166	229	166	186	205	319	273	309	232			
80	0	5	0	**9**	**15**	**45**	**18**	0	**12**	5	***	15
DL 5%				9					4	2		
II. Bazinele pentru consumul de toamnă—iarnă, calitate												
0	139	133	174	153	207	264	256	302	205			
80	—1	**5**	4	1	**10**	**20**	—2	4	**5**	2	*	6
DL 5%				5					3	2		
III. Bazinele pentru consumul de toamnă—iarnă şi industrie												
0	82	130	188	207	254	314	279	332	223			
80	1	2	6	—2	5	**10**	**12**	—2	*4*	2	*	5
DL 5%				8					3	2		

*) Sînt redate producţiile obţinute în variantele fără K_2O şi sporurile de producţie date de 80 kg/ha K_2O.

Tabelul 10

Influenţa potasiului pe diferite nivele de îngrăşare cu gunoi

Doza s.a. kg/ha	Gunoi t/ha	Sporul la producţia de tuberculi*)											
		pe localităţi, q/ha								media			
		1	2	3	4	5	6	7	8	q/ha	%	semnif.	Cv.
I. Bazinele pentru consumul timpuriu													
	0	0	8	6	**13**	**21**	**95**	**17**	— 5	**19**	8	***	24
80	30	—2	3	5	2	0	35	1	—15	4	2		5
DL 5%			13							6	3		
II. Bazinele pentru consumul de toamnă—iarnă, calitate													
80	0	1	4	5	9	**11**	**30**	2	4	**8**	4	**	10
	30	—2	4	5	—8	0	10	—5	5	1	0		1
DL 5%			11							5	3		
III. Bazinele pentru consumul de toamnă—iarnă şi industrie													
80	0	1	—1	7	6	**17**	**27**	**15**	5	**9**	3	*	
	30	3	5	6	2	8	—6	9	1	3	1		11
DL 5%			11							7	3		4

*) Sporul dat de 80 kg/ha K_2O.

Nu poate fi stabilit încă raportul optim dintre elementele N, P și K pentru fiecare localitate. Analizînd însă în medie pe mai multe variante și experiențe care raporturi N : P : K au determinat cel mai frecvent sporuri mai însemnate de producție, raportul mediu rezultat a fost, ca și doza optimă, foarte diferit. El a fost în general mult mai strîns (1 : 1 : 1) în cadrul bazinelor pentru cartoful timpuriu; spre bazinele cu soiuri mai tardive a crescut treptat necesitatea de azot și a scăzut cea de potasiu, pînă la situația 2 : 1 : 0,7 și, pe fond de gunoi, 2 : 1 : 0. Trebuie însă subliniat încă odată faptul că raportul optim variază extrem de mult în funcție de condițiile locale și că el trebuie corectat de asemenea pe baza rezultatelor privind calitatea producției de tuberculi[1].

Pentru diferențierea îngrășării minerale pe fond cu și fără gunoi s-a observat că nu trebuie modificat raportul optim N : P : K (cu excepția eliminării potasiului pe fond gunoit), ci numai doza globală de îngrășământ mineral, ceea ce se explică prin raportul N : P : K al gunoiului în general bine echilibrat pentru cartof.

CONCLUZII

1. Doze de 110 kg/ha s.a. NPK, aplicate în 24 localități din 3 tipuri de bazine pentru cultura cartofului, pe fond cu și fără 30 t/ha gunoi, au dat sporuri medii de producție cuprinse între 35 și 52 q/ha tuberculi.

2. Prin majorarea dozelor de s.a. NPK la 200—360 kg/ha, s-au obținut încă alte sporuri suplimentare de producție, de 15 pînă la peste 50 q/ha, în funcție de tipul bazinului și utilizarea sau nu a gunoiului.

3. Doza optimă de îngrășământ a fost în general mai mare spre bazinele cu soiuri mai timpurii și pe fondul neîngrășat cu gunoi.

4. Coeficientul de valorificare a îngrășămintelor s-a păstrat ridicat pînă la dozele mari de îngrășăminte (200—360 kg s.a. NPK), fiind cuprins în general între 20 și 30 kg tuberculi la 1 kg s.a. NPK.

5. Efectul gunoiului a fost de asemenea mare (în medie 117 kg tuberculi la 1 tonă gunoi), dar foarte diferit în cele 3 tipuri de bazine studiate. S-a observat o scădere pronunțată a eficienței gunoiului de grajd spre tipul bazinelor caracterizate prin soiuri mai tardive, umiditate mai mare și soluri în general mai grele.

6. Influența medie pe bazine a elementelor N, P și K s-a concretizat prin sporuri de 7—19 q/ha pentru azot, 5—10 q/ha pentru fosfor și 4—12 q/ha pentru potasiu. Necesarul de potasiu a fost mai mare pe solurile în general mai ușoare din bazinele cartofului timpuriu, iar cel de azot în bazinele cartofului mai tardiv. Raportul optim mediu pe bazine a variat între 1 : 1 : 1 și 2 : 1 : 0, fiind necesară încă corecția pe baza rezultatelor privind calitatea producției.

[1] W. Copony și colab., 1971 (vezi lucrarea citată la pag. 166).

7. S-a constatat o eficienţă foarte diferită a îngrăşămintelor în condiţii de sol şi climă asemănătoare, ceea ce impune cunoaşterea cauzelor care plafonează în foarte multe situaţii efectul îngrăşămintelor.

8. O îngrăşare diferenţiată sau dirijată în raport cu scopul culturii, respectiv cu calitatea chimică şi culinară a producţiei de tuberculi, va fi posibilă numai după ridicarea şi uniformizarea nivelului general de aprovizionare cu elemente fertilizante a solurilor pe care s-a lucrat.

BIBLIOGRAFIE

Berindei M., 1966, *Crearea bazinelor specializate pentru cultura cartofului în funcţie de cerinţele biologice ale plantei*, Probleme agricole, *12*.

Berindei M. şi colab., 1967, *Bazine specializate pentru cultura cartofului în regiunea Hunedoara*, Probleme agricole, *10*.

Berindei M. şi colab., 1969, *Bazine specializate pentru cultura cartofului în Transilvania şi nordul Moldovei*, Analele I.C.C.S. Braşov, **1**, Cartoful.

Boguslawski E.V., 1959, *Zur Problematik der Pflanzenbauwissenschaft*, Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung, Giessen.

Davidescu D. şi Davidescu V., 1969, *Agrochimia*, Editura Didactică şi Pedagogică, Bucureşti.

Gruner G., 1963, *Die Düngung der Kartoffel*, Grüne Hefte, *17*.

Müller K., 1969, *Düngung und Qualität im Kartoffelbau*, Kartoffelbau, *5*.

Prezentată Comitetului de redacţie la 20 iunie 1971.

AN. I.C.C.S. CARTOFUL, 1972, VOL. III

INFLUENȚA ADÎNCIMII ȘI A MODULUI DE ÎNCORPORARE A GUNOIULUI DE GRAJD A ÎNGRĂȘĂMINTELOR CHIMICE ȘI A LIANTULUI ARACET S.F. ASUPRA PRODUCȚIEI DE CARTOF

E. STEPĂNESCU

În literatura de specialitate se întîlnesc păreri diferite cu privire la influența adîncimii arăturii și a îngrășămintelor asupra producției de cartof. Hulpoi și colab. (1958) arată că în solurile grele cartoful dă recolte mari cînd arătura de toamnă se face mai adînc de 20 cm. Berindei și colab. (1963) ajung la concluzia că arătura de 30 cm este cea mai indicată pentru majoritatea regiunilor cultivatoare de cartof. Vasiliu și colab. (1955) menționează că în condițiile zonei Suceava arătura de toamnă la 30 cm nu este necesară. Lungu și Burlacu (1968) constată că printr-o arătură adîncă de 30 cm se realizează o afînare și o aerisire bună, iar îngrășămintele chimice asigură sporuri de producție și influențează pozitiv mărimea tuberculilor.

În Ungaria Egerszegi (1956) ajunge la concluzia că prin încorporarea unui strat uniform de gunoi de grajd la adîncimea de peste 40 cm, în funcție de planta cultivată, se asigură pe lîngă sporuri de producție și o ameliorare durabilă a solurilor nisipoase.

Trandafirescu și Savu (1967) scot în evidență proprietățile liantului Aracet S. F. de a fixa nisipurile mobile, arătînd că el asigură totodată și un spor de producție.

În condițiile nisipurilor din partea de nord-vest a țării, la C.A.P. Valea lui Mihai (județul Bihor), în perioada 1967—1969 s-a studiat efectul ameliorativ și de producție al gunoiului de grajd încorporat în sol la adîncimi și în mod diferit, precum și influența îngrășămintelor chimice și a liantului Aracet S.F.

MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE

Experiențele au fost executate pe un sol nisipos mobil (nisipuri zburătoare) pe care primăvara plantele tinere sînt uneori descoperite sau îngropate de nisipul transportat de vînt.

Din analiza proprietăților fizico-chimice ale solului (tabelul 1) rezultă că, pe adîncimea de 0—40 cm, în compoziția granulometrică cea mai mare proporție din partea mi-

Tabelul 1

Proprietăţile fizico-chimice ale solului nisipos cultivat cu cartof de la C.A.P. Valea lui Mihai

Proprietăţile	Medii aritmetice şi erori mijlocii				
	0—10 cm	10—20 cm	20—30 cm	30—40 cm	media 0—40 cm
Compoziţia granulometrică (%) 2 — 0,2 mm	31,24±4,17	22,76±3,10	32,06±1,80	21,83±2,56	26,97±2,89
0,2 — 0,02 mm	62,24±4,20	70,76±3,50	61,85±2,50	71,87±1,85	66,68±3,01
0,02—0,01 mm	1,32±0,21	1,67±0,15	0,78±0,05	1,52±0,1	1,30±0,13
0,01—0,002 mm	1,17±0,08	0,86±0,07	1,03±0,05	0,82±0,03	0,97±0,06
0,002 mm	4,01±0,58	3,92±0,40	4,29±0,71	3,95±0,35	4,04±0,51
CV (g/cm^3)	—	—	—	—	1,40±0,20
CO	—	—	—	—	1,55±0,50
CC	—	—	—	—	10 ±0,75
pH în H_2O	5,84±0,18	5,61±0,15	5,7 ±0,25	5,9 ±0,70	5,76±0,42
SB (me/100 g sol)	6,44±0,58	5,55±0,22	5,7 ±0,15	6,4 ±0,55	6,02±0,35
SH (me/100 g sol)	3,53±0,27	3,73±0,30	3,34±0,25	3,02±0,15	3,40±0,24
T (me/100 g sol)	9,98±1,18	9,32±0,50	9,07±0,45	9,41±0,90	9,44±0,83
V (%)	62±1,80	59±2,52	62±1,50	67±3,80	62±2,40
Humus (%)	0,50±0,03	0,42±0,06	0,35±0,02	0,29±0,02	0,39±0,03
P_2O_5 mobil (mg/100 g sol)	5,16±1,85	3,80±0,94	2,80±0,75	2,40±0,65	3,54±1,02
K_2O mobil (mg/100 g sol)	8,33±2,83	5,33±1,55	4,40±1,74	3,58±1,15	5,41±2,32

nerală a solului este reprezentată de fracţiunea grosieră. În cadrul acestei fracţiuni se distinge o netă predominare a nisipului fin (61—72%) faţă de cel grosier (21—32%).

Gradul de saturaţie în baze a solului pe care s-a experimentat a fost foarte redus, iar pH-ul a fost de 5,6—5,9. De asemenea, a fost redus conţinutul în humus (0,39%) şi slabă aprovizionarea în fosfor şi potasiu mobil.

Regimul mediu al umidităţii din sol, pe adîncimea de 0—45 cm, a fost analizat în funcţie de tratamentul şi agrofondul utilizat (fig.1 şi 2).

Experienţa a fost dispusă polifactorial. S-a studiat influenţa gunoiului de grajd, a metodelor de încorporare a acestuia, precum şi a îngrăşămintelor minerale. Variantele sînt specificate în tabelul 2.

Doza de gunoi de grajd folosită a fost de 40 t/ha, iar dozele de îngrăşăminte minerale au fost de 90 kg/ha N şi 54 kg/ha P_2O_5.

Produsul Aracet S.F. (acetat de polivinil) aplicat ca liant provine din producţia indigenă. Cantitatea de 60 kg/ha utilizată s-a calculat la 0,01% substanţă activă din greutatea volumetrică a solului pe adîncimea de 2 cm.

Încorporarea gunoiului în şanţuri la 40 cm adîncime s-a făcut după metoda Egerszegi (1956).

REZULTATELE OBŢINUTE

Din datele medii pe trei ani privind producţia de tuberculi (tabelul 2) rezultă că în urma aplicării gunoiului de grajd în cantitate de 40 t/ha prin diferite metode de încorporare producţia de tuberculi a crescut faţă de cea

Tabelul 2

Producția de tuberculi în funcție de adîncimea de încorporare a gunoiului de grajd și tratamentele aplicate (Valea lui Mihai, 1967—1969)

Agrofond organic	U.M.	Agrofond mineral			Diferența pentru agrofond mineral	
		V_1 — neîngrășat	V_2 — $N_{52}P_{54}$	V_3 — Aracet 0,01% $N_{52}P_{54}$	V_2-V_1	V_3-V_1
V_1 — fără gunoi, arat la 18—20 cm (Mt.)	q/ha	98	172	162	74***	—10
	%	100,0	175,5	165,3	75,5	—10,2
V_2 — 40 t/ha gunoi de grajd, încorporat manual la 40 cm	q/ha	171***	198	203	27	5
	%	174,4	202,0	217,1	27,6	5,1
V_3 — 40 t/ha gunoi de grajd, încorporat cu plug la 35—45 cm	q/ha	152**	185	203	33*	18
	%	155,1	188,7	207,1	33,6	18,4
V_4 — 40 t/ha gunoi de grajd, încorporat cu plug la 18—20 cm	q/ha	147*	186	186	39*	0
	%	150,0	189,7	189,7	39,7	0
Spor dat de gunoiul de grajd V_1	q/ha	—	—	—	—	—
Spor dat de gunoiul de grajd V_2	q/ha	73***	26	41	100***	105***
Spor dat de gunoiul de grajd V_3	q/ha	54**	13	41	87***	105***
Spor dat de gunoiul de grajd V_4	q/ha	49*	14	25	88***	88***
Spor dat de metoda de încorporare a gunoiului de grajd V_2	q/ha	24	12	17		
Spor dat de metoda de încorporare a gunoiului de grajd V_3	q/ha	5	—1	17		
Spor dat de metoda de încorporare a gunoiului de grajd V_4	q/ha	—	—	—		
DL 5%			41,9		29,8	

obținută în condiții de neîngrășare organică cu 49—73 q/ha, sporurile fiind asigurate statistic. Metoda de încorporare a gunoiului nu a determinat o diferențiere semnificativă a producțiilor obținute, sporul de 24 q/ha obținut în cazul aplicării gunoiului de grajd la 40 cm adîncime în șanțuri față de aplicarea lui sub arătura normală la 18—20 cm nefiind asigurat statistic. Din figura 1 se poate constata de asemenea că cele trei moduri de încorporare a gunoiului de grajd nu au determinat nici o diferențiere semnificativă a variantelor în privința conținutului mediu de apă pe adîncimea de 0—45 cm. Pe baza datelor obținute se poate afirma că încorporarea gunoiului de grajd la o adîncime mai mare de 18—20 cm nu este justificată.

Îngrășămintele minerale aplicate singure în doză de $N_{90}P_{54}$ au determinat de asemenea sporirea producției, sporul realizat față de parcela neîngrășată fiind de 74 q/ha, foarte semnificativ. Aplicarea îngrășămintelor minerale pe fond de gunoi de grajd a fost urmată de sporirea semnificativă a producției numai în cazul cînd îngrășămintele respective s-au încorporat sub brazdă, realizîndu-se sporuri de 33 q/ha și 39 q/ha.

Liantul Aracet S.F. aplicat împreună cu îngrășămintele minerale nu a determinat sporirea semnificativă a producției. Se remarcă numai o tendință de sporire a producției cînd liantul împreună cu azotul și fosforul s-au

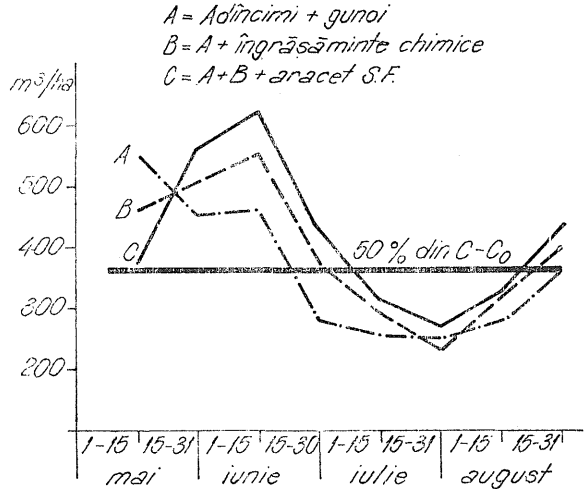


Fig. 1 — Conținutul mediu de apă în sol în funcție de agrofond pe adîncimea de 0—45 cm (media 1967—1968).
— Average soil water content as a function of soil dressing at a depth of 0 — 45 cm (average on 1967 — 1968).

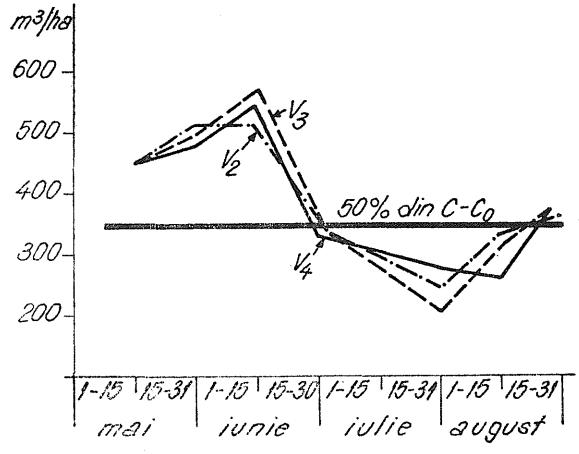


Fig. 2 — Conținutul mediu de apă în sol în funcție de modul și adîncimea încorporării gunoiului (1967—1968).
— Average water content in soil as a function of method and depth of manure in corporation into the soil 1967—1968).

aplicat pe fond de gunoi de grajd încorporat la adîncimea de 40 cm, indiferent de metoda de încorporare. În cazul aplicării liantului Aracet S.F. se constată o influență favorabilă asupra conținutului mediu de apă pe adîncimea de 0—45 cm (fig. 1), rezerva de apă menținîndu-se permanent cu 20—50 m³ mai mare. Prețul ridicat al liantului, de 17,66 lei/kg, precum și rezultatele obținute nu permit recomandarea lui în producție.

Analizînd regimul umidității din sol în funcție de modul și adîncimea încorporării gunoiului (fig. 2) rezultă că nu există diferențe semnificative privind rezerva de apă în funcție de acești factori.

S-a calculat și sporul cumulat determinat de interacțiunea factorilor studiați, care este cuprins între 88—100 q/ha și 88—105 q/ha (tabelul 2), foarte semnificativ în cazul cînd îngrășămintele minerale $N_{90}P_{54}$ fără și cu Aracet S.F. au fost aplicate pe fond de gunoi de grajd 40 t/ha încorporat prin diferite metode.

CONCLUZII

1. Gunoiul de grajd asigură sporuri de producție semnificative indiferent de modul de încorporare. Cele mai ridicate producții s-au obținut în variantele unde a fost încorporat sub brazdă.

2. Îngrășămintele chimice, N_{90} și P_{54}, asigură sporuri de producție semnificative în variantele îngrășate cu gunoi de grajd și foarte semnificative în variantele neîngrășate organic.

3. Liantul Aracet S.F. nu asigură sporuri de producție semnificative și ridică prețul de cost al producției.

BIBLIOGRAFIE

Berindei M. și colab., 1963, *Sistemul de lucrare a solului și folosirea rațională a îngrășămintelor la cultura cartofului*, Probleme agricole, *6*.

Egerszegi S., 1956, *Principes de l'amélioration durable des sols sableux*, Rapports présentés au VI[e] Congrès International de la Science du sol, Paris.

Hulpoi N. și colab., 1958, *Importanța arăturilor de toamnă*, Probleme agricole, *10*.

Lungu I., Burlacu Gh., 1968, *Contribuții cu privire la influența adîncimii arăturii asupra producției de cartof*, Analele I.C.C.P.T. Fundulea, **34**, ser. B.

Trandafirescu T., Savu I., 1967, *Cercetări preliminare privind posibilitatea de fixare a nisipurilor mobile prin folosirea preparatului sintetic Aracet S.F.*, Analele Secției de pedologie I.C.C.A., **34**.

Vasiliu A. și colab., 1955, *Contribuții la sporirea fertilității solului*, Analele I.C.A.R., **22**.

Prezentată Comitetului de redacție
la 20 iunie 1971.

AN. I.C.C.S. CARTOFUL, 1972, VOL. III

INFLUENȚA ÎNGRĂȘĂMINTELOR COMPLEXE ASUPRA PRODUCȚIEI DE CARTOF

LUCIA DRAGOMIR, M. BERINDEI, EUGENIA TĂNĂSESCU, H. BREDT, I. MĂZĂREANU și O. SEGĂRCEANU

Îngrășămintele complexe prezintă o serie de avantaje care le fac să fie preferate îngrășămintelor simple. Astfel, ele au proprietăți fizico-chimice superioare îngrășămintelor simple și împrăștierea lor uniformă pe suprafața solului se poate efectua foarte ușor mecanizat. De asemenea, prin faptul că îngrășămintele complexe sînt produse numai sub formă granulată, ele au o higroscopicitate foarte redusă și aciditatea lor fiziologică este aproape neutralizată.

Folosirea îngrășămintelor complexe a preocupat pe numeroși cercetători. Bulaev și Komeneva (1966) arată că diferitele forme de Nitrofoska folosite la cartof comparativ cu îngrășămintele simple au avut același efect în cazul aplicării lor în doze echivalente de substanță activă și că solubilitatea fosforului din îngrășămintele complexe crește prin aplicarea acestora localizat pe rîndurile de plante comparativ cu aplicarea prin împrăștiere. Dimitrieva și Nikitina (1967) constată că prin aplicarea a 200 kg/ha Nitrofoska local odată cu plantarea, pe un fond de 20 t/ha gunoi de grajd, se mărește eficacitatea îngrășămintelor complexe. Kalinicenko (1967) și Filatov (1968) ajung la concluzia că acțiunea îngrășămintelor complexe de tipul Nitrofoska crește prin aplicarea lor în benzi față de procedeul împrăștierii. După Ondracek (1968), Mosin și Sorokin (1969), îngrășămintele complexe îmbunătățesc și calitatea recoltei, mărind procentul de amidon.

Cercetările efectuate în țara noastră de către Hera (1966), Reichbuch și colab. (1968) la principalele plante de cultură — porumb, grîu și sfeclă — arată că, la doze echivalente de substanță activă, nu se obțin diferențe semnificative între diferitele îngrășăminte complexe care au fost experimentate și nici între îngrășămintele complexe și cele simple.

La cartof, cercetări privind eficacitatea unor îngrășăminte complexe indigene și străine, cu rapoarte diferite între elementele nutritive, au început în anul 1964. În prezenta lucrare se analizează rezultatele obținute în patru localități din țara noastră: Ștefănești (jud. Argeș); Brașov (jud. Brașov), Secueni (jud. Neamț) și Lovrin (jud. Timiș).

MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE

Au fost experimentate în total 19 îngrășăminte complexe, de proveniență diferită (Cehoslovacia, U.R.S.S., R.D.Germană, Olanda și România) și cu raporte N:P:K sau N:P foarte diferite. În ciclul 1964—1966 s-a experimentat și efectul microelementelor bor și mangan complexate pe superfosfat.

Compararea s-a făcut față de îngrășămintele simple aplicate în aceeași doză, dar și între diferitele îngrășăminte complexe. Acest lucru a impus folosirea drept martor a unor doze și raporte N:P:K de comparație și completarea acestor doze și raporte cu îngrășăminte simple (azotat de amoniu 34,5%, superfosfat 17% sau sare potasică 60%).

Pentru îngrășămintele complexe indigene a fost experimentată la Brașov și Lovrin și epoca de administrare în cadrul pregătirii terenului pentru cultura cartofului.

Experiențele au fost organizate după metoda dreptunghiului latin sau în blocuri randomizate, cu 3—5 repetiții. Aplicarea îngrășămintelor, cu excepția experiențelor cu epoci de aplicare, s-a făcut toamna, utilizîndu-se ca plante premergătoare păioase sau leguminoase (Secueni).

S-a lucrat cu soiurile: Bintje (încolțit 40 zile) la Ștefănești, Irish Cobbler la Secueni, Carpatin la Lovrin, Merkur și Măgura la Brașov. Solurile pe care s-a experimentat s-au caracterizat din punct de vedere genetic, fizic și chimic astfel: la Ștefănești, aluviune slab solificată, luto-nisipoasă, cu reacție acidă (pH 5,4) și fertilitate scăzută (humus 2,4%, P_2O_5 1,8 mg/100 g sol); la Secueni, sol cenușiu de pădure cernoziomoid, cu un conținut redus de humus (2,4%), slab aprovizionat cu fosfor (3,4 mg P_2O_5/100 g sol), însă bine aprovizionat cu potasiu (15 mg K_2O/100 g sol); la Brașov, sol humico-semigleic, cu fertilitate bună (16 mg P_2O_5/100 g sol, 9 mg K_2O/100 g sol și 8% humus) și reacție neutră (pH 6,96); la Lovrin, cernoziom freatic umed, cu apa freatică la 2—3 m, textură lutoasă, bine aprovizionat cu potasiu (22—28 mg K_2O/100 g sol) și slab aprovizionat cu fosfor (1,3—2,2 mg P_2O_5/100g sol), pH 6,2—6,6.

Din punct de vedere climatic, anii în care s-a experimentat au fost favorabili sau foarte favorabili culturii cartofului, cu excepția anului 1965 la Ștefănești, foarte secetos, cu un deficit de umiditate în timpul vegetației de 186,6 mm, care a diminuat mult producția de tuberculi.

REZULTATELE OBȚINUTE

În primul ciclu, 1964—1966 au fost comparate în cadrul experimentărilor CAER unele îngrășăminte complexe provenind din țări socialiste (tabelele 1 și 2). În condiții în general optime pentru efectul îngrășămintelor (sporuri medii de 9—22%, respectiv 13—47 q/ha față de martorul neîngrășat), nu au fost observate diferențe semnificative între diferitele îngrășăminte complexe, nici la Ștefănești și nici la Secueni. Comparativ cu îngrășămintele simple s-au obținut de asemenea diferențe de producție nesemnificative, cu unele excepții în cazul îngrășămîntului Nitrofoska U.R.S.S. la Secueni și în unii ani la Ștefănești. Aceste cîteva diferențe semnificative, ca și tendința generală spre producții mai mici la îngrășămintele complexe, scot în evidență o mică inferioritate a acestora — în ceea ce privește pro-

ducția — față de îngrășămintele simple, la doze echivalente de substanță activă. Dacă se au în vedere însă celelalte avantaje ale îngrășămintelor complexe, printre care și cheltuielile mai reduse pentru transport și aplicare, venitul net adus la unitatea de suprafață este totuși egal sau chiar mai mare în cazul folosirii îngrășămintelor complexe.

Tabelul 1

Influența unor îngrășăminte complexe de diferite proveniențe asupra poducției de tuberculi (Ștefănești, 1964—1966)

Îngrășămîntul	Doza $N:P_2O_5:K_2O$	Producția de tuberculi								
		pe ani (q/ha)			media 1964—1966					
					pe îngrășăminte			pe doze		
		1964	1965	1966	q/ha	%	dif.	q/ha	%	dif.
Neîngrășat (Mt.)	0 : 0 : 0	273	146	190	–	–	–	206	100	0
Doze de comparație N:P:K=100:50:100										
Îngrășăminte simple (Mt.)	34:17:60	362	178	255	265	100	0			
Nitrofoska R.S.C.	13:11:12	343	162	221°	242	91	—23			
Nitrofoska U.R.S.S. 1	19:15:11	354	150°°	202°	235	89	—29	248	120	42***
Nitrofoska U.R.S.S. 2	15: 9:10	355	154°°	270	260	98	— 8			
Pikofos R.D.G.	13: 9:15	322	164	239	242	91	—23			
Doze de comparație N:P:K=100:50:0										
Îngrășăminte simple (Mt.)	34:17:60	370	175	250	265	100	0			
Superfosfat cu B	16	362	179	204°°	248	94	—17	253	122	47***
Superfosfat cu Mn	16	330	184	227	247	93	—18			
DL 5%		46	17	29			31			22

Superfosfatul complexat cu microelementele bor și respectiv mangan, de a emenea, nu a determinat diferențe semnificative de producți e.

Zece îngrășăminte complexe ternare și binare de proveniență olandeză, cu cele mai variate rapoarte N:P:K, au dat rezultate cu totul similare în anii 1969 și 1970, la Brașov (tabelul 3); în medie pe 2 ani nu s-au înregistrat diferențe semnificative de producție nici între diferitele îngrășăminte complexe și nici față de martorii cu îngrășăminte simple. La unele dintre îngrășămintele complexe, cum sînt 17:17:17, 16:48:0 și 18:50:0, se observă chiar o tendință de depășire a îngrășămintelor simple, semnificativă în unul din cei doi ani în care s-a experimentat.

Îngrășămintele complexe românești 16:48:0, 13:26:13 și 23:23:0, experimentate timp de 2 ani la Brașov și Lovrin, au dovedit de asemenea o eficiență egală cu cea a îngrășămintelor simple, la doze echivalente de sub-

Tabelul 2

Influența unor îngrășăminte complexe de diferite proveniențe asupra producției de tuberculi (Secueni, 1964—1966)

Îngrășămîntul	Doza $N:P_2O_5:K_2O$	Producția de tuberculi					
		media pe îngrășăminte			media pe doze		
		q/ha	%	dif.	q/ha	%	dif.
Neîngrășat (Mt.)	0 : 0 : 0	—	—	—	145	100	0
Doza de comparație N:P:K=100:50:100							
Îngrășăminte simple (Mt.)	34:17:60	162	100	0			
Nitrofoska R.S.C.	13:11:12	156	96	—6			
Nitrofoska U.R.S.S. 1	19:15:11	161	99	—1	158	109	13**
Nitrofoska U.R.S.S. 2	15: 9:10	151	93	—11°			
Pikofos R.D.G.	13: 9:15	161	99	—1			
Doza de comparație N:P:K—100 : 50 : 0							
Îngrășăminte simple (Mt.)	34:17:60	166	100	0			
Superfosfat cu B	16	164	99	—2	164	113	19***
Superfosfat cu Mn	16	163	98	—3			
DL 5 %				9			8

Tabelul 3

Influența îngrășămintelor complexe olandeze asupra producției de tuberculi (Brașov, 1969—1970)

Îngrășămîntul	Doza $N:P_2O_5:K_2O:Mg$	Producția de tuberculi				
		pe ani (q/ha)		media 1969—1970		
		1969	1970	q/ha	%	dif.
Îngrășăminte ternare — doze de comparație N:P:K=100:80:100						
Îngrășăminte simple (Mt.)		397	254	325	100	0
Îngrășăminte complexe	17:17:17	387	290*	338	104	13
	10: 5:20° : 6	391	249	320	98	—5
	19: 6: 6	391	252	321	99	—4
	21:14:14	394	258	326	100	1
	13:40:13	397	254	325	100	0
	12:24:12	402	260	331	102	6
	17:17: 6	405	266	336	103	11
Îngrășăminte binare — doze de comparație N:P:K=100:80:0						
Îngrășăminte simple (Mt.)		363	244	303	100	0
Îngrășăminte complexe	25:15:0	377	249	313	103	10
	16:48: 0	382**	250	316	104	13
	18:50: 0	393***	253	323	106	20
DL 5 %		19	35			27

Tabelul 4

Influența îngrășămintelor complexe românești asupra producției de tuberculi (Brașov, 1969—1970)

Îngrășământul*)	Epoca de aplicare**)	Producția de tuberculi								
		pe ani			media 1967—1969					
					pe epoci			pe îngrășăminte		
		1967	1968	1969	q/ha	%	dif.	q/ha	%	dif.
Îngrășăminte simple (Mt.)	1(Mt.)	395	383	261	346	100	0			
	2	386	372	297	352	102	—28°	358	100	0
	3	389	434*	302*	375	108	29*			
16:48: 0	1(Mt.)	378	382	251	337	100	0			
	2	401	352	302*	352	104	15	349	97	—9
	3	382	400	292	358	106	21			
13:26:13	1(Mt.)	397	379	285	354	100	0			
	2	390	370	290	350	99	—4	356	99	—2
	3	388	432*	271	364	103	10			
23:23: 0	1(Mt.)	377	367	244	329	100	0			
	2	391	338	289*	339	103	10	340	96	—18°
	3	393	398*	266	352	107	23*			
DL 5%		22	30	36			27			18

*) Doza de comparație N:P:K = 48:48:13 kg/ha substanță activă.
**) 1 = toamna; 2 = primăvara; 3 = toamna și completat primăvara cu 48 kg/ha N.

stanță activă (tabelele 4 și 5). Face excepție la Brașov, îngrășământul 23:23:0, care a înregistrat în medie pe 2 ani și 3 epoci de plantare un minus de 18 tone tuberculi sau 4% comparativ cu îngrășămintele simple.

În general, se constată că epoca de aplicare a îngrășămintelor a influențat neînsemnat producția de tuberculi. Aceste îngrășăminte pot fi aplicate deci atît toamna cît și primăvara, ceea ce le face foarte potrivite aplicării localizate concomitent cu plantatul cartofului, care este de mare perspectivă în cultura mecanizată a acestei plante.

CONCLUZII

1. Pe soluri foarte diferite, 16 tipuri de îngrășăminte complexe străine au dat producții de tuberculi egale sau ușor inferioare celor obținute cu îngrășăminte simple, la doza echivalentă de substanță activă.

2. Îngrășămintele complexe românești de tipul 16:48:0, 23:23:0 și 13:26:13 au dat de asemenea rezultate egale cu îngrășămintele simple, indiferent de epoca de aplicare.

Tabelul 5

Influenţa îngrăşămintelor complexe româneşti asupra producţiei de tuberculi (Lovrin, 1969—1970)

Îngrăşămîntul*)	Epoca de aplicare**)	Producţia de tuberculi								
		pe ani			media 1967—1969					
					pe epoci			pe îngrăşăminte		
		1967	1968	1969	q/ha	%	dif.	q/ha	%	dif.
Îngrăşăminte simple(Mt.)	1 (Mt.)	284	301	249	278	100	0			
	2	278	302	265	282	101	4	283	100	0
	3	289	295	284**	289	104	11			
16:48: 0	1 (Mt.)	296	292	265	284	100	0			
	2	301	323*	269	298	105	14	292	103	9
	3	286	321*	272	293	103	9			
13:26:13	1 (Mt.)	311	319	282	304	100	0			
	2	309	288°	283	293	96	—11	298	105	15
	3	311	315	265	297	98	— 7			
23:23: 0	1 (Mt.)	300	302	261	288	100	0			
	2	302	300	272	291	101	4	289	102	6
	3	—	—	—	—			(2 epoci)		
DL 5%		32	28	23			26			17

*) Doza de comparaţie N:P:K = 48:48:13 kg/ha substanţă activă.
**) 1 = toamna; 2 = primăvara; 3 = toamna şi completat primăvara cu 48 kg/ha N.

3. Avantajele economice ale folosirii îngrăşămintelor complexe şi producţiile practic egale obţinute comparativ cu îngrăşămintele simple duc la concluzia că îngrăşămintele complexe pot fi folosite cu succes în principalele bazine de cultură a cartofului din ţara noastră.

BIBLIOGRAFIE

Bulaev E., Komeneva E.A., 1966, *Znacenie rastvorimosti fosfora slojnîh udobrenii pri raznîh sposobah ih vnesenia pod kartofel*, Agrohimiia, *3*.

Dimitrieva Z. A., Nikitina M.A., 1967, *Primenenie slojnîh udobrenii pod kartofel*, în: *Novoe v kartofelevodstve*, 10—15.

Filatov F., 1968, *Deistvie slojnîh i prostîh mineralnîh udobrenii na urojai i kacestvo kartofelea i iacimenea*, Agrohimiia, *5*.

Hera Cr., 1966, *Unele aspecte privind folosirea îngrăşămintelor complexe în ţară*, Probleme agricole, *9*.

Kalinicenko V.G., 1967, *Deistvie nitrosfoki na urojai i kacestvo klubnei kartofelea sorta Preiekulski rannii*, Zapis. leningr. s.-h. Inst., **105**, *5*.

Mosin V.K., Sorokin M. V., 1969, *Deistvie raslicnîh form slojnîh udobrenii na urojai i krohmalistosk klubnei kartofelea*, Him. s.-h., **7**, *4*.

Ondracek L., 1968, *Prispevek k agrochemicke ucinnosti kombinovaneho nitrokarbonatoveho hnojiva NPK 3 B*, Rostl. Vyroba, **14**, *3*.

Reichbuch L. şi colab., 1968, *Eficienţa îngrăşămintelor complexe aplicate la porumb şi sfecla de zahăr*, Analele I.C.C.P.T. Fundulea, **34**, ser. B.

Prezentată Comitetului de redacţie la 28 aprilie 1971.

AN. I.C.C.S. CARTOFUL, 1972, VOL. III

INTERPRETAREA UNEI EXPERIENȚE CU ÎNGRĂȘĂMINTE LA CARTOF, PRIN METODA FUNCȚIILOR DE PRODUCȚIE

M. BERINDEI, W. COPONY și M. TOFAN

Rezultate ale experiențelor cu privire la folosirea îngrășămintelor la cartof sînt numeroase. Cu toate acestea este foarte greu să se elaboreze recomandări pentru o anumită zonă a țării. Aceasta deoarece eficacitatea îngrășămintelor este puternic influențată de condițiile de sol, de condițiile de climă, de soiul folosit, de calitatea materialului de plantare, de nivelul agrotehnicii etc.

Experiențele cu îngrășăminte ar trebuie să răspundă la următoarele aspecte: 1) modul de acționare specifică a fiecărui îngrășămînt în parte asupra indicilor cercetați; 2) eficiența cantitativă a îngrășămintelor (randamentul, sporul); 3) interacțiunea dintre diferitele îngrășăminte și dintre acestea și factorii ecologici sau tehnologici.

Pentru a putea răspunde la aceste aspecte, experiențele trebuie concepute într-un anumit mod și anume astfel ca rezultatele obținute să se preteze la o prelucrare, în urma căreia aspectele arătate mai sus să iasă în evidență.

Majoritatea experiențelor sînt concepute pentru a răspunde numai la primul aspect care are un caracter calitativ. Asemenea experiențe se concep pentru a fi interpretate prin metoda analizei variației. Informația obținută se rezumă la: producția „este mai mare sau mai mică". Aspectul cantitativ este mult neglijat și mai ales deformat, deoarece se obțin întotdeauna medii din niște variații considerate liniare, care în realitate sînt întotdeauna curbate.

Aspectul interacțiunilor este și mai puțin studiat, deoarece experiențele sînt adesea astfel concepute, încît nu este posibil să se pună interacțiunea în evidență, sau dacă ar putea fi evidențiată se neglijează la interpretarea rezultatelor. La ora actuală interacțiunea dintre îngrășămintele diferite și acestea cu ceilalți factori de creștere prezintă importanța cea mai mare din toate punctele de vedere (economic, calitatea produselor, starea fitosanitară, menținerea fertilității solurilor etc.). Interacțiunea este pîrghia principală prin care putem influența orice indice al producției și tocmai acest aspect este cel mai puțin cunoscut.

Prin interacțiunea între îngrășăminte se înțelege raportul N:P:K, posibilitatea de înlocuire reciprocă a îngrășămintelor în vederea realizării

aceluiaşi scop, deplasarea punctului optim economic, atingerea unor indici de calitate sau rezistenţă la boli menţinînd producţia la nivel înalt etc.

Scopul lucrării de faţă este prezentarea unei experienţe cu îngrăşăminte care se pretează la o prelucrare statistică prin metoda funcţiilor de producţie, cu ajutorul cărora se poate răspunde la toate aspectele arătate mai sus.

METODA DE CERCETARE

Experienţa s-a urmărit în vase de vegetaţie (20 kg sol/vas) cu un sol podzolit din comuna Părîu, avînd următoarele caracteristici agrochimice: pH (apă)=4,8; deficit de saturaţie în baze ($T—S$) = 12 me%; suma cationilor schimbabili (SB) = 7,8 me%; gradul de saturaţie în baze (V) = 39,3; humusul = 2,5 %; P_2O_5(Al) = 2,5 mg%; K_2O (Al) = 11,3 mg%.

Cu acest sol s-a realizat în anii 1966—1968 o experienţă polifactorială cu îngrăşăminte de tipul $4\times 4\times 4=64$ variante. Dozele folosite au fost 1, 5, 10, 15 mg substanţă activă la 100 g sol din următoarele îngrăşăminte: azotat de amoniu, superfosfat şi sare potasică. Schema experimentală poate fi urmărită în tabelul 1, care conţine şi rezultatele de producţie obţinute (media pe trei ani).

Fiecare variantă s-a urmărit în cinci repetiţii. Vasele au fost ţinute sub cerul liber şi udate la nevoie, menţinîndu-se umiditatea solului la 70% din capacitatea de cîmp pentru apă.

S-au urmărit peste 20 indici ai producţiei, dintre care în prezenta lucrare se discută numai producţia totală de tuberculi.

În calculele statistice s-au folosit mediile celor trei ani pentru cele 64 variante. Fiecare punct din grafice reprezintă astfel media producţiei din 15 vase (3 ani$\times$ 5 repetiţii).

Metoda de calcul folosită este cea a funcţiilor de producţie, utilizîndu-se tipul funcţiei pătratice (H e a d y şi D i l l o n , 1965; G î l c ă şi colab., 1970) pentru trei variabile independente: azot, fosfor, potasiu; forma generală a funcţiei este:

$$y = k + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + b_4x_1^2 + b_5x_2^2 + b_6x_3^2 + b_7x_1x_2 + b_8x_2x_3 + b_9x_3x_1$$

$$D = \quad D_1 \quad D_2 \quad D_3 \quad D_4 \quad D_5 \quad D_6 \quad D_7 \quad D_8 \quad D_9$$

Această funcţie conţine trei feluri de termeni: termenii x_1, x_2, x_3, variabilele la puterea întîi, care indică modul general de influenţă a celor trei factori studiaţi (creşte scade, puternic, puţin). Termenii x^2 indică curbura dreptelor (locul unde se curbează, cînd şi cît de mult se schimbă înclinaţia etc.). Termenii produselor x_1x_2, x_2x_3, x_3x_1 indică efectul de interacţiune între factori.

Valorile D_1—D_9 reprezintă coeficienţii de determinaţie multiplă pentru ecuaţiile în care se introduc pe rînd variabilele corespunzătoare coeficienţilor b_1—b_9. În ecuaţia care se prezintă în lucrare, ordinea variabilelor nu este aceeaşi cu cea din funcţia generală, deoarece locul lor în ecuaţie indică în acelaşi timp şi influenţa lor asupra variabilei y. Astfel, pe locul întîi—corespunzător lui b_1—se află variabila cu efectul cel mai puternic asupra lui y, pe locul 9 (b_9) variabila cu influenţa cea mai mică. Această influenţă este redată de valoarea coeficienţilor D_1—D_9 şi anume: D_1 redă influenţa în procente a variabilei 1, D_2 influenţa comună a primelor două variabile, D_3 a primelor 3, şi aşa mai departe, iar D_9 a tuturor

Tabelul 1

Schema experimentală și rezultatele de producție (media pe 3 ani)

Varianta	N	P_2O_5	K_2O	Tuber-culi/vas g	Varianta	N	P_2O_5	K_2O	Tuber-culi/vas g
	mg substanță activă la 100 g sol					mg substanță activă la 100 g sol			
V_1	1	1	1	440	V_{32}	10	1	1	556
V_2	1	1	5	454	V_{34}	10	1	5	612
V_3	1	1	10	478	V_{35}	10	1	10	645
V_4	1	1	15	457	V_{36}	10	1	15	668
V_5	1	5	1	475	V_{37}	10	5	1	645
V_6	1	5	5	525	V_{38}	10	5	5	659
V_7	1	5	10	506	V_{39}	10	5	10	686
V_8	1	5	15	525	V_{40}	10	5	15	690
V_9	1	10	1	479	V_{41}	10	10	1	614
V_{10}	1	10	5	518	V_{42}	10	10	5	711
V_{11}	1	10	10	485	V_{43}	10	10	10	759
V_{12}	1	10	15	520	V_{44}	10	10	15	755
V_{13}	1	15	1	497	V_{45}	10	15	1	640
V_{14}	1	15	5	548	V_{46}	10	15	5	688
V_{15}	1	15	10	526	V_{47}	10	15	10	729
V_{16}	1	15	15	550	V_{48}	10	15	15	751
V_{17}	5	1	1	475	V_{49}	15	1	1	561
V_{18}	5	1	5	538	V_{50}	15	1	5	613
V_{19}	5	1	10	543	V_{51}	15	1	10	623
V_{20}	5	1	15	551	V_{52}	15	1	15	649
V_{21}	5	5	1	545	V_{53}	15	5	1	644
V_{22}	5	5	5	605	V_{54}	15	5	5	723
V_{23}	5	5	10	628	V_{55}	15	5	15	804
V_{24}	5	5	15	604	V_{56}	15	5	15	735
V_{25}	5	10	1	526	V_{57}	15	10	1	631
V_{26}	5	10	5	621	V_{58}	15	10	5	757
V_{27}	5	10	10	668	V_{59}	15	10	10	762
V_{28}	5	10	15	641	V_{60}	15	10	15	725
V_{29}	5	15	1	572	V_{61}	15	15	1	656
V_{30}	5	15	5	601	V_{62}	15	15	5	720
V_{31}	5	15	10	644	V_{63}	15	15	10	813
V_{32}	5	15	15	673	V_{64}	15	15	15	784

variabilelor din ecuație, indicînd deci măsura în care ecuația cu nouă termeni reușește să explice variația indicelui cercetat y. Reprezentarea grafică a acestor funcții ne indică influența specifică a fiecărui factor în parte precum și o serie de aspecte privind interacțiunea dintre factori.

Din aceste funcții s-au dedus ecuațiile izoproducțiilor sau mai general a izocuantelor, care indică limitele în care factorii cercetați se pot substitui reciproc, pentru un anumit nivel de producție. Și în problema rapoartelor între îngrășăminte se obține răspunsul tot cu aceste ecuații. Din funcțiile de producție s-au dedus prin derivare și ecuațiile pentru randamentele pe unitatea de resursă adițională, denumite și producțiile marginale, care indică descreșterea sporului de producție pe element cu creșterea dozei aplicate. Cu aceste ecuații se dă răspunsul la aspectul cantitativ privind randamentul și sporul îngrășămintelor.

REZULTATELE OBŢINUTE

1. **Funcţia de producţie.** Producţia de tuberculi în grame/vas care s-a realizat prin diversele variante de îngrăşare, a variat de la 440 la 813 g. Pentru variaţia producţiei în limitele indicate, s-a calculat următoarea funcţie de producţie:

$$\begin{array}{l} g\ tub./vas = 365{,}65 + 25{,}741\ N + 0{,}177\ PK - 0{,}962\ N^2 + 0{,}215\ NP + 0{,}330\ NK - \\ D = \qquad\qquad 62{,}1 \qquad\quad 80{,}8 \qquad\quad 85{,}2 \qquad\quad 86{,}3 \qquad\quad 88{,}4 \\ \qquad - 0{,}762\ K^2 + 13{,}981\ K + 14{,}589\ P - 0{,}714\ P^2 \\ \qquad\quad 88{,}7 \qquad\quad 91{,}2 \qquad\quad 91{,}6 \qquad\quad 94{,}1 \end{array}$$

Cu ajutorul acestei funcţii se poate calcula producţia pentru oricare variantă experimentală ca şi pentru toate combinaţiile de îngrăşăminte cuprinse între limita minimă şi maximă a dozelor folosite în experienţă. Funcţia avînd o formă matematică neliniară, permite şi extrapolări în imediata vecinătate a dozelor minime şi maxime folosite. În tabelul 2 s-a redat producţia de tuberculi calculată şi realizată pentru 10 variante experimentale.

Tabelul 2

Compararea producţiei de tuberculi din 10 variante, calculată după funcţia de producţie şi realizată în experienţă

Varianta g/vas	$N_1P_1K_1$	$N_5P_5K_5$	$N_{10}P_{10}K_{10}$	$N_{15}P_{15}K_{15}$	$N_1P_5K_{10}$	$N_5P_1K_{15}$	$N_{10}P_5K_1$	$N_{15}P_{10}K_5$	$N_{10}P_{10}K_5$	$N_0P_0K_0$
Calculat	418,2	594,3	737,2	794,3	522,4	551,0	610,1	815,0	694,0	365,0
Realizat în experienţă	440	605	759	784	506	551	645	757	711	—
Diferenţă faţă de realizat (=100%)	—5%	—2%	—4%	+1%	+5%	0%	—5%	+7%	—3%	—

Din ecuaţie rezultă că azotul are ponderea cea mai mare asupra creşterii producţiei, influenţa lui fiind de 62%. Factorul următor este produsul dintre fosfor şi potasiu (PK) a cărui influenţă împreună cu azotul, ridică determinaţia asupra producţiei pînă la 81%. De remarcat, este faptul că produsul PK se află pe locul doi în ordinea crescîndă a importanţei factorilor, ceea ce pune în evidenţă faptul că nu atît influenţa fosforului sau potasiului în parte este importantă, ci interacţiunea pozitivă a acestor două elemente pe care o vom scoate în evidenţă la discutarea graficelor. Pe locul trei în ordinea importanţei se situează N^2, adică factorul care indică curbura liniilor de producţie a azotului şi care ridică determinaţia pînă la 85%. Restul factorilor prezintă, fiecare luat în parte, influenţe mai mici de la 1 pînă la

2% fiecare. Determinația totală a celor trei îngrășăminte asupra producției de tuberculi a putut fi stabilită cu ajutorul acestei funcții la valoarea de 94%, adică cu o eroare de 6%, sau altfel exprimat, variația producției de tuberculi în această experiență în limitele 440—813 g/vas, poate fi explicată prin această funcție de producție în măsură de 94%.

Asupra producției, influență hotărîtoare are azotul și interacțiunea dintre azot, fosfor și potasiu, care împreună explică 85% din variația producției. Din ecuație se mai poate deduce că atît fosforul, cît și potasiul sporesc producția, iar interacțiunile între azot—fosfor și azot—potasiu, adică efectul combinat este mai mare decît suma efectelor singulare.

Pentru toate îngrășămintele alura curbelor de producție este asemănătoare: ele indică o creștere mai pronunțată în domeniul dozelor mici, apoi urmează zona de aplatizare a curbelor, sporurile devenind mai mici la dozele mai mari pentru unitatea de substanță activă folosită. După trecerea punctului maxim care corespunde producției maxime — din punct de vedere tehnic — se ajunge în domeniul descendent, adică unde la administrarea în continuare de îngrășăminte se obține o scădere a producției, care este cu atît mai accentuată, cu cît doza depășește mai mult nivelul producției maxime.

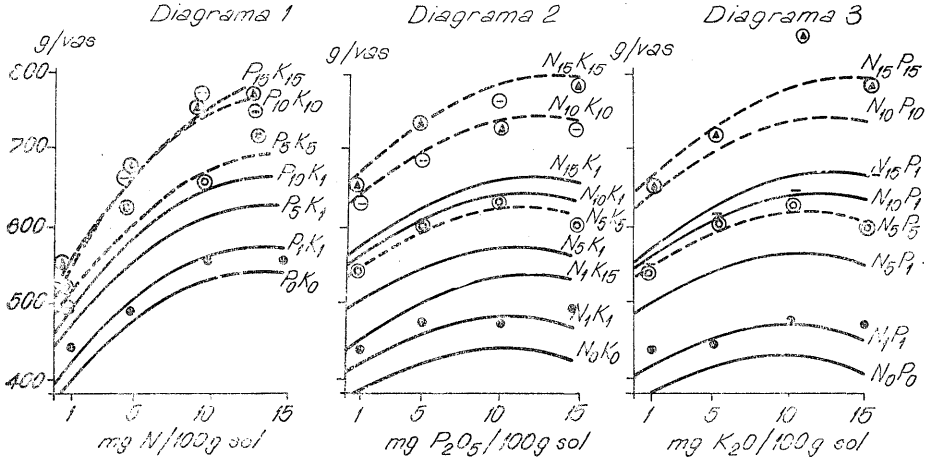


Fig. 1 — Curbe de producție în funcție de azot, fosfor și potasiu.
— Yield curves as a function of N, P and K.

2. **Curbele de producție.** Reprezentarea grafică a acestei funcții nu este posibilă într-un singur grafic, deoarece ar necesita un spațiu cu patru dimensiuni. În spațiul tridimensional se pot face trei reprezentări și anume: producția funcție de azot și fosfor sau azot și potasiu. În prezenta lucrare reprezentăm în figura 1 în spațiul bidimensional numai cîteva diagrame din cele

posibil de reprezentat şi anume: variaţia producţiei de la 365 g la circa 800 g, funcţie de azot (diagrama 1), de fosfor (diagrama 2) şi de potasiu (diagrama 3), pe anumite nivele constante ale celorlalte două îngrăşăminte. În aceste diagrame s-au reprezentat şi rezultatele obţinute în experienţa pentru unele combinaţii de îngrăşăminte. Semnele sînt explicate în figură. Cele simple s-au folosit pentru combinaţiile de îngrăşăminte în care un îngrăşămînt este totdeauna la nivelul 1(de exemplu $N_{10}P_1$, diagrama 3); cele din cerc pentru combinaţiile denumite duble (de exemplu ○ = P_5K_5 diagrama 1, sau N_5K_5 diagrama 2, sau N_5P_5 diagrama 3). Se poate vedea corespondenţa foarte bună pentru întregul interval larg de doze între rezultatele obţinute în experienţă (punctele din diagrame) şi curbele de producţie respective care s-au calculat cu ajutorul funcţiei de producţie.

În diagrama 1 (producţia în funcţie de mg N/100 g sol) putem urmări creşterea cantităţii de tuberculi la vas, cu creşterea dozei de azot pe diferitele nivele de fosfor şi potasiu. Curba P_0K_0 indică influenţa numai a azotului, fără P şi K. În acest caz producţia creşte de la 365 g/vas (producţie care se obţine fără îngrăşăminte) pînă la 535 g pentru 13,4 mg N/100 g sol. Producţia creşte puternic în domeniul dozelor mici de îngrăşăminte, iar de la 8—9 mg în sus sporurile obţinute pentru 1 mg N devin din ce în ce mai mici, pentru a atinge valoarea 0 la 13,4 mg N de la care valoare în sus se obţin descreşteri de producţie cu mărirea dozei de azot.

Pe nivelul P_1K_1 producţia creşte cu azotul de la 390 la 572 g; maximul de producţie se atinge în acest caz la doza de 13,8 mg N. În mod corespunzător, producţiile cresc cu mărirea nivelului de fosfor, menţinînd potasiul la valoarea K_1 după cum urmează: pentru P_5K_1 de la 440 la 628 g; pentru $P_{10}K_1$ de la 455 la 662 g, iar pentru $P_{15}K_1$ (curba nu este reprezentată în diagramă) de la 425 la 628 g. Se poate vedea deci că şi cu nivelul de fosfor pe care se aplică azot, producţia creşte la început — de la P_0 la P_5 — mult mai puternic, decît de la P_5 la P_{10} sau în cazul P_{15} descreşte chiar.

Este de remarcat faptul că producţia maximă, corespunzătoare cantităţii de azot pentru care se mai obţine spor de producţie se deplasează la doze de N cu atît mai mari, cu cît nivelul de P sau PK — pe care se aplică azotul — creşte (tabelul 3).

După cum se va vedea în continuare, efectul fosforului sau al potasiului este aproximativ egal. Curbele de producţie pentru nivele de K crescînde, la un nivel constant de P (P_1K_5, P_1K_{10}, P_1K_{15}) — care nu sînt reprezentate în această diagramă — sînt foarte apropiate de cele ale dozelor crescînde de fosfor la nivel de K_1, care au fost discutate.

Efectul de interacţiune între fosfor şi potasiu se poate urmări foarte bine pe curba P_5K_5 care porneşte (pentru N_0) de la aproximativ 475 g şi atinge maximul de 685 g la 16,0 mg N. Curba este pe tot parcursul ei cu aproximativ 39—44 g superioară curbei $P_{10}K_0$ sau P_0K_0 (nereprezentat). De aici rezultă că efectul de 10 mg P sau 10 mg K este mai mic decît suma 5 mg P + 5 mg K.

Tabelul 3

Creșterea dozei maxime de azot folosibilă, care mai asigură spor de producție

Nivelul de PK	P_0K_0	P_1K_1	P_5K_1	$P_{10}K_1$	$P_{15}K_1$
Cu nivelul de fosfor crescînd					
Doza maximă de azot care mai asigură spor de producție	13,3	13,8	14,6	15,7	16,8
Tuberculi/vas, g	538	572	626	661	660

Nivelul de PK	P_5K_5	$P_{10}K_{10}$	$P_{15}K_{15}$
Cu nivelul de fosfor și potasiu crescînd			
Doza maximă de azot care mai asigură spor de producție	14,8	16,1	17,6
Tuberculi/vas, g	687	774	801

Tabelul 4

Compararea sporului de producție pentru efectul P sau K simplu cu PK combinat

Varianta / Sporul de tuberculi	$N_5P_{10}K_0$	$N_5P_0K_{10}$	$N_5P_5K_5$
	Sporul de producție față de $N_0P_0K_0$		
grame/vas	189,3	184,3	228,2
N%	100	—	120
	—	100	123

Diferența de 39—44 g tuberculi/vas comparată cu sporul pe care îl aduc 10 mg P sau K reprezintă 20—23% (tabelul 4).

Un alt efect de interacțiune reiese din compararea curbelor P_5K_5 cu $P_{10}K_{10}$. Pentru doza de N_0 diferența între aceste două nivele PK este de 45 g, iar pentru doza de N_{15} de 85 g. După cum rezultă din grafic, pentru aceste două probe panta care indică *sporul de producție pentru 1 mg N este cu atît mai mare cu cît produsul între doza de P și de K este mai mare*. Aceasta este valabil pînă la nivelul de $P_{10}K_{10}$—$P_{12}K_{12}$ adică $10 \times 10 = 100$; $12 \times 12 = 144$. Peste aceste valori, panta crește puțin, nivelul producției însă scade. Astfel curba $P_{15}K_{15}$ este în intervalul 0—8 mg N inferioară curbei $P_{10}K_{10}$ și numai de la 8 la 15 mg N trece peste ea. Panta curbei $P_{15}K_{15}$ este însă pe tot parcursul ei ceva mai mare decît a curbei $P_{10}K_{10}$, nivelele de producție însă sînt foarte apropiate.

În diagrama 2 (producţia funcţie de mg P_2O_5/100 g sol) s-a reprezentat variaţia recoltei de cartof/vas cu creşterea dozei de fosfor. Ca o primă constatare se remarcă faptul că pentru aceleaşi doze ca la azot, producţia creşte mult mai puţin. Pe nivelul N_0K_0 deci fără azot şi potasiu numai sub influenţa fosforului, producţia a variat de la 365 g pentru P_0 pînă la cca 420 g pentru P = 10,2 mg (în comparaţie cu azotul pentru care s-au obţinut 535 g/vas). Cu creşterea dozei de potasiu nivelul producţiei creşte relativ puţin, observîndu-se acelaşi fenomen ca şi în cazul azotului şi anume înclinaţia curbelor devine cu atît mai mare, cu cît nivelul de potasiu pe care se administrează fosforul este mai mare, sau altfel exprimat: interacţiunea pozitivă între fosfor şi potasiu se manifestă şi prin creşterea sporului de producţie pentru unitatea de P_2O_5 administrată.

Nivelul producţiilor este mult mai ridicat dacă se măreşte nivelul de azot — pe fond de K constant — pe care se administrează fosforul. Astfel curba N_5K_1 este superioară chiar şi curbei N_1K_{15} cu 45—55 g pe tot parcursul ei, ceea ce scoate încă o dată în evidenţă efectul mare al azotului. Sporul de producţie pentru fosfor însă nu este mai mare pe nivelele crescînde de N decît pe cele de K, înclinaţia curbelor fiind foarte asemănătoare.

Interacţiunea NK poate fi urmărită prin compararea celor trei curbe N_5K_5, N_1K_{15}, $N_{10}K_1$; efectul a 10 unităţi de substanţă activă combinată ($N_5 + K_5$) este superior cu 65—75 g tuberculi/vas combinaţiei N_1K_{15} sau N_1K_{10} (ultima nu este reprezentată în diagramă). Aceasta reprezintă un spor relativ de 150% în comparaţie cu N_1K_{15} = 100%. În comparaţie cu curba $N_{10}K_1$ producţia obţinută cu combinaţia N_5K_5 este ceva mai mică (15—20 g/vas). Rezultă deci că aplicarea fosforului pe nivele ridicate de potasiu, în absenţa azotului, nu aduce sporuri apreciabile. Rezultatele pentru fosfor sînt mult mai bune pe agrofonduri combinate de NK şi chiar numai de N, decît pe cele de K simplu.

Producţiile cele mai ridicate s-au obţinut pentru fosfor pe agrofondul cel mai mare folosit de $N_{15}K_{15}$, care a dat, pe tot intervalul curbei, un spor de 25—50 g tuberculi în plus faţă de $N_{10}K_{10}$, atingîndu-se producţii de cca 735 g pentru $P_{13}N_{10}K_{10}$ şi 790 g tuberculi pentru $P_{15}N_{15}K_{15}$.

Din curbele reprezentate în această diagramă se deduce acelaşi lucru ca şi la azot în privinţa dozelor maxime folosibile de P_2O_5. Cu cît nivelul de N sau K sau NK pe care se aplică fosforul este mai ridicat, cu atît se deplasează şi punctul maxim al curbelor spre valori mai ridicate de fosfor. Astfel, pentru nivelul N_0K_0 maximul de producţie (440 g tuberculi/vas) se realizează cu 10 mg P_2O_5. Doze mai mari de 10 mg P_2O_5 pe acest nivel de N_0K_0 (deci fără azot şi potasiu) scad producţia de cartof. Pe nivelul $N_{15}K_{15}$ doza maximă de fosfor care se poate folosi este de 14,8 mg P_2O_5 cu care se realizează producţia de aproape 790 g tuberculi/vas.

În diagrama 3 (producţia faţă de mg K_2O/100 g sol) se poate urmări efectul potasiului pe diferite nivele de NP. Ca şi în diagrama pentru fosfor, se poate remarca efectul mai slab al potasiului în comparaţie cu azotul, fiind foarte asemănător cu cel de la fosfor. Din această cauză nu mai discutăm această diagramă.

Efectul diferit al celor trei îngrășăminte asupra producției se poate vedea și din valoarea coeficienților de la N, P și K din funcția de producție. Valoarea 25,7 pentru azot este aproximativ de două ori mai mare decît cea pentru fosfor (14,6) sau potasiu (14,0) care între ele sînt practic egale și indică sporul aproape dublu pentru azot în raport cu fosforul sau potasiul.

3. **Producții marginale.** Prin producție marginală se înțelege sporul de producție care se realizează cu unitatea de substanță activă a unui element, care se aplică în anumite condiții de doză a aceluiași element sau în combinație cu alte elemente.

În tabelul 5 sînt trecute ecuațiile pentru producțiile marginale deduse prin derivare din funcția de producție. Cu ajutorul acestor ecuații se poate calcula sporul de producție la unitatea de substanță activă administrată la diferite nivele de îngrășare. După cum se știe, acest spor scade pe măsura creșterii dozei de îngrășămînt aplicat. Pentru cazul aplicării numai a unui singur îngrășămînt, sporul maxim se înregistrează cînd se adaugă 1 mg de substanță activă la nivelul 0 — adică pentru primul mg de s.a. aplicată. În cazul acestei experiențe s-au realizat următoarele sporuri pentru primul mg de substanță activă: 25,7 g tuberculi/vas pentru azot, 14,6 g pentru fosfor și 14,0 g pentru potasiu. Prin descreșterea treptată a sporului cu creș-

Tabelul 5

Producția totală de tuberculi
(ecuațiile producțiilor marginale)

$$\frac{d\,y}{d\,N} = \text{g tuberculi/mg N} = -1{,}924\ N + 0{,}215\ P + 0{,}330\ K + 25{,}741$$

$$\frac{d\,y}{d\,P} = \text{g tuberculi/mg } P_2O_5 = -1{,}428\ P + 0{,}215\ N + 0{,}177\ K + 14{,}589$$

$$\frac{d\,y}{d\,K} = \text{g tuberculi/mg } K_2O = -1{,}522\ K + 0{,}330\ N + 0{,}177\ P + 13{,}981$$

Spor pe elemente / Nivel de îngrășare	N		P_2O_5		K_2O	
	g tuberculi la vas pentru 1 mg substanță activă					
0—1	25,7	+0,21 pt. 1 mg P_2O_5 +0,33 pt. 1 mg K_2O	14,6	+0,21 pt. 1 mg N −0,18 pt. 1 mg K_2O	14,0	+0,33 pt. 1 mg N +0,18 pt. 1 mg P_2O_5
5—6	14,1		6,0		4,8	
9,1	8,2		1,6		0,0	
10,2	6,1		0,0		−1,5	
13,3	0,0		−4,4		−6,3	
16—17	−7,1		−9,7		−12,0	
Producția maximă 801 g	17,6		14,6		14,7	

terea dozei aplicate se ajunge la producţia marginală 0, adică la limita raţională din punct de vedere tehnic a folosirii îngrăşămîntului, de la care nivel în sus adăugarea de cantităţi suplimentare de îngrăşămînt produce scăderi de producţie. Pentru azot, acest nivel este de 13,3 mg N, pentru fosfor de 10,2 mg P_2O_5, pentru potasiu de 9,1 mg K_2O. Toate aceste valori sînt valabile pentru cazul aplicării singulare a celor trei îngrăşăminte, adică atunci cînd se aplică numai azot, numai fosfor sau numai potasiu. Pentru folosirea combinată a celor trei îngrăşăminte, sporul pentru azot se obţine prin adăugarea la valoarea sporului din tabel a 0,21 g tuberculi/vas pentru 1 mg P_2O_5 şi 0,33 g tuberculi/vas pentru 1 mg K_2O. De exemplu: în cazul folosirii numai a azotului se obţin 14,2 g tuberculi pentru 1 mg azot care se adaugă în mod suplimentar la o îngrăşare iniţială de 5 mg N (N_5). Dacă acest mg de azot se adaugă pe un nivel de $N_5P_5K_5$ atunci sporul va fi de 16,9 g tuberculi/vas. Această valoare se obţine prin introducerea valorilor de N_5P_5 şi K_5 în prima relaţie din tabelul 5, după cum urmează:

$$-1{,}924 \times 5 + 0{,}215 \times 5 + 0{,}330 \times 5 + 25{,}741 = 16{,}9 \text{ g tuberculi/vas.}$$

Se vede deci că *sporul pentru un îngrăşămînt depinde de combinaţia de îngrăşăminte folosite şi creşte în anumite limite pentru fiecare element dacă se aplică împreună cu celelalte două.* Cu cele trei formule se poate calcula pentru orice combinaţie sporul care se realizează pentru fiecare element în parte. În acest fel doza raţională maximă discutată mai sus, de 13,3 mg N sau 10,2 mg P_2O_5 sau 9,1 mg K_2O, valabilă pentru cazul cînd se foloseşte numai un singur element la îngrăşare, se deplasează pentru cazul folosirii celor trei elemente împreună la 17,6 mg N, 14,6 mg P_2O_5 şi 14,7 mg K_2O. Cu această

Izoproducţii realizate în experienţă, pentru care s-au calculat dozele de azot cores

Izoproducţia folosită în calcul / realizată		477				523				
Îngrăşăminte		478	475	479	475	525	518	520	526	526
										mg substanţă ac
Folosite în experienţă	P_2O_5	1	5	10	1	5	10	10	15	10
	K_2O	10	1	1	1	15	5	15	10	1
	N	1	1	1	5	1	1	1	1	5
Calculat cu ecuaţia izocuantei	N	1,1	1,7	0,8	3,7	1,7	0,8	0,6	0,3	3,6
Raportul folosit N,P_2O_5, K_2O	N	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	P	1	5	10	0,2	5	10	1	15	0,2
	K	10	1	1	0,2	15	5	15	10	2

combinație se realizează producția maximă posibilă (din punct de vedere tehnic nu economic) care corespunde unei producții de 801 g tuberculi/vas.

Menționăm faptul că pentru cazul interpretării experiențelor de cîmp, producția maximă realizabilă din punct de vedere tehnic nu corespunde cu producția optimă din punct de vedere economic, deoarece ultimele doze de îngrășăminte folosite aduc spor foarte mic, neeconomic în comparație cu prețul îngrășămintelor care s-au folosit peste nivelul optim economic, nivel care se poate calcula din funcția de producție.

a. *Izocuante* (*izoproducții*). Din funcția de producție se pot deduce ecuațiile izocuantelor. Ecuația izocuantei pentru azot este:

$$N = \frac{25{,}741 + 0{,}215P + 0{,}330K \pm}{2 \cdot 0{,}962}$$

$$\pm \frac{\sqrt{(25{,}741+0{,}215P+0{,}330K)^2 - 4 \cdot 0{,}962(y - 14{,}589P - 13{,}981K + 0{,}714P^2 + 0{,}762K^2 - 0{,}177PK - 365{,}648)}}{2 \cdot 0{,}962}$$

Cu această ecuație se poate calcula doza de azot necesară pentru un anumit nivel de producție, cînd dozele de P_2O_5 și K_2O sînt fixate anterior. Cu alte cuvinte, ecuația ne permite să calculăm pentru orice combinație de PK dorită, necesarul de azot, astfel ca să putem realiza o anumită producție. În tabelul 6 sînt trecute pentru 6 nivele de producție (477, 523, 550, 616, 684 și 721 g tuberculi/vas) dozele de N calculate și cele folosite în experiență cu care s-au realizat producții foarte apropiate de cele folosite în calcul (denumite izoproducții). Aceste izoproducții s-au realizat după cum se vede cu combinații de îngrășăminte foarte diferite, deci cu rapoarte N:P:K extrem de variate, scoțînd în evidență faptul că teoria „rapoartelor optime" trebuie

Tabelul 6

punzătoare combinației PK folosite experimental, comparativ cu doza de N folosită

550					616				684				721			
548	550	551	545	556	621	612	614	623	673	686	690	688	729	725	720	711
tivă la 100 g sol																
15	15	1	5	1	10	1	10	1	15	5	5	15	15	10	15	10
5	15	15	1	1	5	5	1	10	15	10	15	5	10	15	5	5
1	1	5	5	10	5	10	10	15	5	10	10	10	10	15	15	10
2,2	1,5	5,0	5,2	8,8	4,6	0,6	7,7	7,9	6,4	8,6	9,0	8,7	8,6	12,9	12,7	9,0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15	15	0,2	1	0,1	1	0,2	1	0,07	3	0,5	0,3	1,5	1,5	0,7	1	1
5	15	3	0,2	0,1	1	0,5	0,2	0,7	3	1	1,5	0,5	1	1	0,3	0,2

privită cu rezervă cînd nu se urmăreşte decît un singur indice al producţiei (în cazul de faţă producţia) (tabelul 6). Din punct de vedere tehnic se poate vorbi de un raport constant de N:P:K numai în cazul producţiei maxime, care teoretic nu poate fi realizată decît cu o singură combinaţie de îngrăşăminte, căreia îi corespunde un singur raport N:P:K.

Reprezentarea grafică a ecuaţiei s-a făcut în figura 2 pentru azot şi fosfor şi în figura 3 pentru azot şi potasiu. Ca şi în cazul curbelor de producţie am renunţat la o reprezentare în spaţiul tridimensional din motive de urmărire mai simplă. În figura 2 izocuantele sînt calculate pe anumite nivele constante de potasiu, în figura 3 pe nivele constante de fosfor. Cu ajutorul ecuaţiei se pot calcula şi ratele de înlocuire reciprocă a elementelor pentru realizarea unei anumite producţii, cunoscîndu-se faptul că în anumite limite un element poate fi înlocuit prin altul, efectele lor compensîndu-se reciproc. Aceste rate de înlocuire reciprocă au mare importanţă atît din punct de vedere tehnic, cît şi economic.

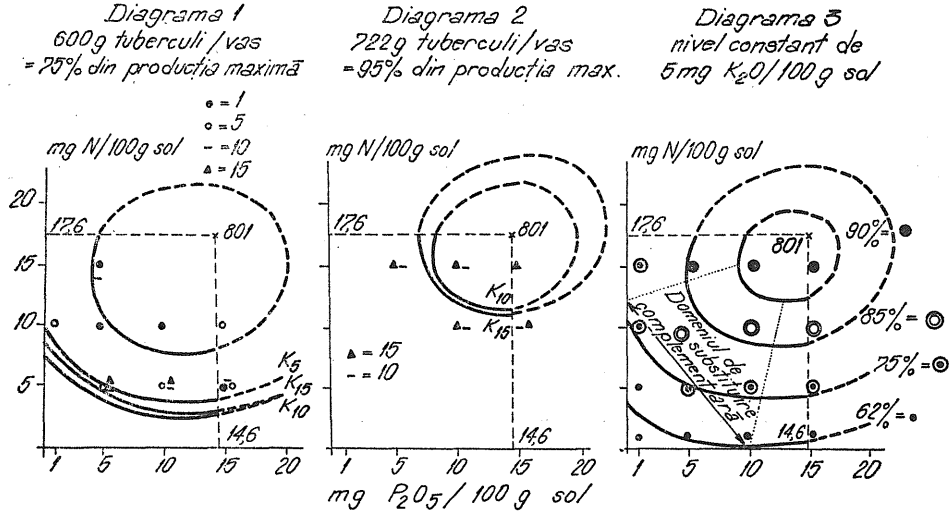


Fig. 2 — Izocuante din sistemul N—P.
— Isoquants of the N—P system

În figura 2 diagrama 1 se poate urmări înlocuirea azotului cu fosfor pe anumite nivele de potasiu pentru producţia de 600 g tuberculi/vas care reprezintă 75% din producţia maximă posibilă. Curbele K_5, K_{10}, K_{15} intersectează ordonata, indicînd prin aceasta că acest nivel de producţie poate fi realizat şi fără fosfor, numai cu azot şi potasiu. În cazul dozei de 5 mg K_2O sînt necesare 10,8 mg N; pentru 10 mg K_2O 8 mg N, iar pentru 15 mg K_2O 9 mg N. Dacă se administrează şi fosfor, atunci doza de azot scade

în mod corespunzător și anume mai mult în domeniul dozelor mici de fosfor (1—5 mg P_2O_5) și mai puțin în cazul dozelor mai mari de fosfor(5—12,5mg P_2O_5).

De la o anumită doză de fosfor în sus rata de înlocuire cu azot nu mai este complementară (crește fosforul, scade azotul și invers), ci devine suplimentară (crește fosforul, crește și azotul). De la acest punct în continuare, izoproducțiile nu mai sînt interesante, deoarece reprezintă creșteri paralele de îngrășăminte pentru realizarea nivelului urmărit de producție; deci ne aflăm în domeniul descendent al curbelor de producție. Pentru nivelul K_5 acest punct este de 12,8 mg P_2O_5, 3,8 mg N; pentru K_{10} de 12,5 mg P_2O_5, 2,6 mg N și pentru K_{15} de 12,4 mg P_2O_5, 3,0 mg N.

Pentru cazul K_0 (adică fără potasiu) situația este diferită. În primul rînd, producția de 600 g tuberculi/vas nu poate fi realizată numai cu azot, adică fără fosfor. În acest caz, cînd nu se administrează potasiul, doza minimă necesară de fosfor este de 4,7 mg P_2O_5, la care corespunde doza de 13,7 mg N. Dacă doza de fosfor crește numai cu 0,3 mg, adică la 5 mg P_2O_5, doza corespunzătoare de azot scade cu 1,7 mg, ajungînd la 11,0 mg N. În tabelul 7 se pot urmări pentru această situație (600 g tuberculi, nivelul K_0) dozele complementare și suplimentare de N și P.

Tabelul 7

Doze de azot și fosfor complementare și suplimentare pentru producția de 600 g tuberculi/vas = 75% din producția maximă

Îngrășămîntul	mg substanță activă la 100 g sol								
P_2O_5	8	5	4,7	5,0	8,0	10,0	11,5	13,0	15,0
N	21	16,7	13,7	11,0	8,4	8,0	7,8	8,0	9,0
Modul de substituție	suplimentar		complementar					suplimentar	

Nivelul de producție de 722 g (figura 2, diagrama 2) care reprezintă 95% din producția maximă, nu mai poate fi realizat nici chiar cu doza de 5 mg K_2O. Pentru dozele de 10 și 15 mg K_2O, doza minimă necesară de P_2O_5 este de 8 mg (în cazul K_{10}) combinat cu 15,5 mg N și de 7 mg (în cazul K_{15}) combinat cu 16,7 mg N. Domeniile complementare sînt mult mai înguste decît în cazul producției de 600 g tuberculi/vas (tabelul 8) și se află în domeniul dozelor mari.

(Pentru același nivel de K, substituirea pentru P, în cazul producției de 600 g tuberculi/vas, merge de la 0 pînă la 12—13 mg P_2O_5).

În diagrama 3 din figura 2 se reprezintă izocuantele din sistemul azot—fosfor pentru 4 nivele de producție la un nivel constant de îngrășare cu potasiu, egal cu 5 mg K_2O/100 g sol. Nivelele de producție sînt 495 g tuberculi pe

Tabelul 8

Domeniile complementare de azot şi fosfor pe nivelele de K_{10} şi K_{15} pentru producţia de 722 g tuberculi/vas (= 95% din producţia maximă)

Nivelul de potasiu	Îngrăşămintele care se substituie complementar	Limita de substituire complementară	
		de la	pînă la
		mg substanţă activă/100 g sol	
K_{10}	P_2O_5	8,0	12,3
	N	15,5	11,5
K_{15}	P_2O_5	7,0	14,0
	N	16,7	10,0

vas = 62% din producţia maximă, 600 g tuberculi = 75% din producţia maximă, 681 g tuberculi = 85% din producţia maximă şi 720 g tuberculi = 90% din producţia maximă. Domeniile de substituire complementare a azotului cu fosforul pentru diferitele nivele de producţie, la o îngrăşare constantă de 5 mg K_2O/100 g sol, sînt redate în tabelul 9.

Tabelul 9

Domeniile complementare de azot şi fosfor la doza K_5 pentru nivele de producţie (62, 75, 85 şi 90% din producţia maximă)

g tuberculi/vas	495		600		681		720	
% din producţia maximă	62		75		85		90	
Îngrăşămintele care se substituie complementar	de la	pînă la	de la	pînă la	de la	pînă la	de la	pînă la
	mg substanţă activă la 100 g sol							
P_2O_5	0	10	0	10,7	4,5	11,8	8,9	12,6
N	3,5	0	10,9	3,9	13,8	8,2	15,0	12,0

Tabelul 10 conţine dozele de azot calculate după ecuaţia izocuantei corespunzătoare combinaţiilor PK de 0—5—10—15 mg substanţă activă la 100 g sol, pentru patru nivele de producţie. Afirmaţiile făcute pe baza graficelor din figura 2 privitor la substituirea complementară şi suplimentară, la raportul de substituire între elemente şi la dozele minime necesare de N, P, K, pentru anumite nivele de producţie, pot fi urmărite cifric în acest tabel.

Izocuantele pentru azot şi potasiu pe anumite nivele de fosfor (figura 3) sînt foarte asemănătoare cu cele de azot—fosfor, motiv pentru care nu le discutăm în această lucrare.

Tabelul 10

Doze de azot corespunzătoare diferitelor combinații PK, pentru patru nivele de producție (62%, 75%, 85% și 90% din producția maximă)

Nivele PK	Producția	Substituire	62% = 495 g				75% = 600 g				85% = 681 g				90% = 720 g			
			K_0	K_5	K_{10}	K_{15}	K_0	K_5	K_{10}	K_{15}	K_0	K_5	K_{10}	K_{15}	K_0	K_5	K_{10}	K_{15}
			mg N necesar				mg N necesar				mg N necesar				mg N necesar			
P_0	complementară		6,8	3,3	2,5	3,2	—	10,8	8,0	8,8	—	—	—	—	—	—	—	—
P_5	complementară		3,2	0,7	0,1	0,8	11,2	5,3	4,1	4,7	—	12,3	8,6	9,0	—	—	12,8	12,7
P_{10}	complementară		2,2	—	—	—	7,9	3,9	2,8	3,2	—	8,5	6,4	6,6	—	12,9	8,8	8,9
P_{15}	suplimentară		2,8	0,3	—	—	8,5	4,2	2,9	3,2	—	8,6	6,4	6,5	—	12,6	8,6	8,5
P_{20}	suplimentară		4,9	1,9	0,8	1,0	13,1	6,2	4,5	4,5	—	11,8	8,3	8,0	—	—	11,0	10,3

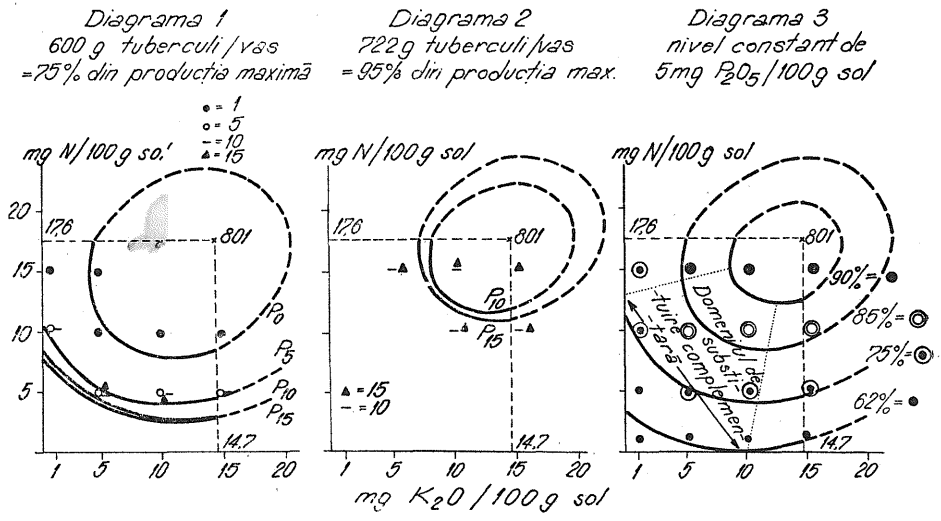


Fig. 3 — Izocuante din sistemul N—K.
— Isoquants of the N—K system

Din aceste date rezultă că substituirea elementelor se poate face în limite cu atît mai largi, cu cît nivelul producției urmărit este mai mic, adică se află mai departe de nivelul producției maxime. Cu cît ne apropiem mai mult de această producție maximă, cu atît acest domeniu de substituire reciprocă se îngustează și în același timp se deplasează spre domeniul dozelor mai mari (elipsele devin mai mici și se apropie de punctul producției maxime).

În privinţa rapoartelor dintre elemente, se poate spune că numai pentru producţia maximă există un raport fix între N:P:K care în cazul de faţă este de 1:0,83:0,83. Pentru toate celelalte producţii mai mici, există o serie întreagă de rapoarte posibile, care pot oscila în limite cu atît mai largi, cu cît nivelul producţiei este mai mic (tabelul 6). După cum producţia optimă economică este întotdeauna mai mică decît producţia maximă realizabilă din punct de vedere tehnic, nu poate fi vorba de un singur raport sau de un raport optim N:P:K, deoarece acest raport unic nu există (bineînţeles pentru producţiile mai mici decît maximul tehnic). Numai în cazul în care pe lîngă o producţie optimă economică se mai urmăresc şi aspecte de calitate, acestea pot fi obţinute prin reglarea acestui raport, astfel încît să se obţină şi producţii ridicate.

DISCUŢII

Obţinerea unui răspuns complet asupra acţiunii îngrăşămintelor într-o experienţă depinde de doi factori şi anume: modul cum se concepe experienţa şi modul de prelucrare a datelor.

Sistemul funcţiilor de producţie permite prelucrarea experienţelor cu 3 şi mai mulţi factori şi ne dă informaţii cantitative complete la toate aspectele care privesc folosirea raţională a îngrăşămintelor. Sistemul necesită rezultate din experienţe cu variante complete, adică variante care conţin toţi factorii cercetaţi în fiecare variantă şi unde pentru fiecare factor există cel puţin trei graduări.

În experienţa prezentată, aceste cerinţe au fost satisfăcute. În privinţa rezultatelor obţinute se pot spune următoarele:

Funcţia de producţie obţinută, care cuprinde într-o singură expresie matematică cei trei factori studiaţi, reuşeşte să explice variaţiile de producţie obţinute în experienţă cu o eroare de 6%. Aceasta înseamnă că se poate recalcula orice valoare realizată în experienţă cu o precizie de 94% prin simpla înlocuire, în cei 9 termeni ai ecuaţiei, a valorilor N, P, K folosite în experimentare. În afară de aceasta se poate prevedea producţia cu acea precizie de 94% ce se va obţine pentru orice combinaţie de îngrăşăminte între limitele 0—15 mg substanţă activă (tabelul 2). Din aceste posibilităţi pe care le oferă funcţiile de producţie, se poate vedea deja folosul deosebit pe care îl au pentru practică.

Izoproducţiile, care sînt o realitate evidentă (tabelul 6), ne arată că una şi aceeaşi producţie poate fi realizată cu mai multe combinaţii de îngrăşăminte. Tabelul 6 conţine şase nivele de producţie de la 477 la 721 g/vas realizate fiecare de patru pînă la cinci ori în experienţă (desigur cu abateri foarte mici de $\pm$ 1%). De remarcat este faptul că la combinaţiile de îngrăşăminte care au participat la cele patru sau cinci producţii identice, nu se schimbă numai doza de fosfor şi potasiu ci chiar şi cea de azot, care determină variaţia producţiei în această experienţă în limita de 65%. Aceasta se

poate constata pentru toate cele șase grupe din tabelul 6. Nivelul de 550 g tuberculi/vas, de exemplu, s-a realizat cu 1 mg N combinat cu mult fosfor și potasiu sau cu 5 mg azot combinat cu mult fosfor și puțin potasiu sau cu puțin fosfor și mult potasiu și chiar cu 10 mg N combinat cu puțin fosfor și puțin potasiu. Aceste exemple evidențiază cît se poate de clar faptul că îngrășămintele se pot compensa reciproc în limite foarte largi. Cunoașterea acestui mecanism de înlocuire reciprocă, adică a ratelor de înlocuire — care variază foarte mult în funcție de nivelul dozei și de nivelul producției — are o importanță hotărîtoare în folosirea rațională a îngrășămintelor atît din punct de vedere tehnic, cît și din punct de vedere economic. Valoarea economică este evidentă, iar despre cea tehnică ar mai fi de spus că aceste posibilități de înlocuire a unui îngrășămînt cu altul, astfel ca să se mențină un anumit nivel de producție, ne pun în situația să putem dirija aspectele de calitate culinară, tehnologică și de rezistență fitosanitară prin dozarea îngrășămintelor. Aceasta presupune desigur cunoașterea variației acestor calități sub influența îngrășămintelor.

Legat de aceste izoproducții, se evidențiază și faptul că importanța raportului dintre îngrășăminte devine mică, dacă nu avem în vedere decît un singur indice, în cazul de față producția de tuberculi. Acest raport poate primi o importanță hotărîtoare cînd intervin aspectele de calitate menționate, care pot fi determinate prin anumite rapoarte între N:P:K. Se remarcă totuși faptul că și în cazul unui singur indice urmărit, raportul poate varia în limite cu atît mai înguste, cu cît nivelul producției crește. De exemplu: pentru 477 g raportul N:P și N:K a variat în limitele 1:0,2 la 1:10 (10:0,2 = 50) (adică doza maximă pentru K și P de 10 mg este de 50 de ori mai mare decît doza minimă de 0,2 mg cu care s-a realizat acea producție); pentru 721 g numai în limitele 1:0,7 la 1:1,5 (1,5:0,7 = 2) pentru N:P și 1:0,2 la 1:1 (1:0,2 = 5) pentru N:K. Aceste limite sînt însă, chiar în domeniul producțiilor ridicate, mult mai largi decît s-a presupus pînă nu demult.

Ecuațiile izocuantelor — deduse pe cale matematică din funcția de producție pentru fiecare îngrășămînt în parte — sînt interesante prin faptul că ne permit să calculăm doza unui element pentru o anumită combinație a celorlalte două, astfel ca să se realizeze un anumit nivel de producție. De exemplu: din motiv de calitate — păstrare mai bună, număr mare de tuberculi mari, calitate culinară ridicată etc. — se stabilește ca doza necesară de P și K să fie P_5K_8. Pentru a atinge o producție de 700 g tuberculi/vas (cu o calitate anumită pe care o determină P_5K_8) doza de N se poate calcula introducînd valoarea 700 P_5K_8 în ecuația izocuantei pentru azot. În tabelul 6 s-au calculat dozele de azot pentru toate combinațiile PK la cele șase nivele de producție și se poate observa că în majoritatea cazurilor valorile calculate sînt foarte apropiate de cele folosite în realitate la varianta respectivă.

Sporul de producție al îngrășămintelor se poate calcula cu ecuațiile denumite „producții marginale" care și ele se deduc, pentru fiecare îngrășămînt în parte, din funcția de producție. Pe lîngă faptul cunoscut de des-

creştere a sporului de producţie cu creşterea dozei folosite, relaţiile stabilite permit calcularea acestui spor pe element pentru toate combinaţiile de îngrăşămînt. Interacţiunea între îngrăşăminte este de aşa manieră încît sporul creşte pentru fiecare element cînd se aplică combinat cu altul. Pînă la o anumită limită, sporul creşte proporţional cu doza elementelor cu care se combină îngrăşămîntul urmărit. Dacă se îngăduie folosirea termenului de „doză toxică" pentru acele cantităţi dintr-un îngrăşămînt care încep să diminueze producţia, atunci acest efect de interacţiune pozitivă între cele trei elemente, reprezentat sub formă matematică în cele trei ecuaţii ale producţiilor marginale pentru N, P şi K, se poate descrie astfel: doza toxică pentru fiecare îngrăşămînt se deplasează cu atît mai mult spre zona dozelor mari, cu cît combinaţia celorlalte două îngrăşăminte care se aplică împreună conţine mai multă substanţă activă din îngrăşămintele respective. Această deplasare spre doze mari merge pînă la combinaţia de îngrăşăminte corespunzătoare producţiei maxime. De la acest nivel în sus şi interacţiunea dintre elemente devine negativă, astfel încît orice cantitate mică din oricare îngrăşămînt, care trece de această limită, se manifestă ca „doză toxică". Limita toxică a fiecărui îngrăşămînt este mult diferită pentru cazul aplicării combinate a îngrăşămintelor, comparativ cu aplicarea singulară. De exemplu: limita toxică pentru azotul singur este 13,3 mg, combinat cu PK este de 17,6 (+32%); pentru fosforul singur de 10,2 mg, combinat cu NK de 14,6 (+42%); pentru potasiul singur de 9,1 mg, combinat cu NP de 14,7 (+61%). Aceste rezultate scot în evidenţă efectul de interacţiune pozitivă foarte important între cele trei îngrăşăminte în cazul producţiei de tuberculi.

CONCLUZII

1. Funcţia de producţie (de tip pătratic), stabilită la cartof pentru trei îngrăşăminte, reuşeşte să explice variaţia de 440—813 g tuberculi/vas realizată într-o experienţă cu îngrăşăminte cu 64 variante, cu o eroare de ±6%.

2. Îngrăşămîntul hotărîtor pentru creşterea producţiei a fost azotul, a cărui influenţă se ridică la 65%, urmat de acţiunea comună (efect de interacţiune) a fosforului şi a potasiului, care împreună cu azotul ridică determinaţia asupra producţiei la 85%.

3. Sporul de recoltă pe unitatea de substanţă activă, care descreşte cu mărirea dozei aplicate, depinde de combinaţia de îngrăşăminte folosită, fiind favorizat la un element de prezenţa celorlalte două, pînă la limita 17,6 mg N, 14,6 mg P_2O_5, 14,7 mg K_2O la 100 g sol, care corespunde dozei cu care se obţine producţia maximă la vas. Peste această limită orice doză din oricare îngrăşămînt scade producţia.

4. Limita de aplicare raţională a îngrăşămintelor — corespunzător sporului de producţie zero — se atinge în cazul folosirii singulare a îngrăşămintelor la 13,3 mg N, 10,2 mg P_2O_5 şi 91 mg K_2O. În cazul folosirii com-

binate, aceste limite cresc la 14,6 mg N (+32%), 14,5 mg P_2O_5 (+42%) și 14,7 mg K_2O (+61%).

5. Raportul dintre elemente poate varia în limite cu atît mai mari, cu cît nivelul producției este mai mic. Rezultă deci faptul că îngrășămintele se pot substitui reciproc în limite cu atît mai largi, cu cît producția este mai scăzută. Ratele de înlocuire reciprocă a îngrășămintelor, care nu sînt liniare, se pot calcula cu ecuațiile izocuantelor (izoproducțiilor) pentru fiecare element în parte, care se deduc din funcția de producție.

6. Cunoașterea ratelor de substituire reciprocă a îngrășămintelor ne pune în situația să putem dirija cultura în sensul obținerii producțiilor ridicate, cu indicii calitativi doriți.

BIBLIOGRAFIE

Gîlcă Fl. și colab., 1970, *Planificarea utilizării raționale a resurselor întreprinderilor agricole cu ajutorul funcțiilor de producție și cost*, Lucrări științifice, seria Cercetări de economie agrară, Institutul Agronomic "Dr. Petru Groza"—Cluj.

Heady E. O., Dillon D., 1961, *Agricultural Production Functions*, Iowa State University Press, Ames, Iowa.

* * * *Funcții de producție în agricultură.* Institutul de cercetări pentru economie agrară și organizarea întreprinderilor agricole socialiste, Caiet documentar, *10.*

Prezentată Comitetului de redacție
la 25 iulie 1971.

AN. I.C.C.S. CARTOFUL, 1972, VOL. III

REDUCEREA LUCRĂRILOR DE ÎNTREȚINERE ÎN CULTURA CARTOFULUI

L. TAMÁS

Prin folosirea erbicidelor, în anumite cazuri, se rezolvă în totalitate combaterea buruienilor și se obțin producții egale cu cele realizate prin metodele clasice. În această situație se pune întrebarea dacă mai sînt necesare lucrările mecanice de întreținere. Lucrările mecanice sînt considerate de către Bremmer (1966) ca un „rău necesar"; Friessleben (1968), Sporleder (1969) și Zaharenko (1969) apreciază că ele dăunează mai puțin decît buruienile, dar răspîndesc virusurile și alte boli și scad calitatea producției prin vătămarea tuberculilor. Weiser (1967), Wolf (1969 b), Tinis și Zile (1969) afirmă că prin lucrările solului scade rezerva de apă din sol. Pagubele cauzate de lucrările de întreținere sînt influențate de tipul de sol, umiditatea solului la data efectuării lucrărilor și soiul cultivat (Friessleben, 1967; Zaharenko, 1969).

Alți cercetători susțin importanța lucrărilor de întreținere mecanică chiar în condiții de erbicidare (Spiridonov și Nikiforov, 1969). Prin lucrările mecanice se afînează solul și substanțele nutritive ajung cu ușurință la rădăcinile plantelor și totodată se menține mai bine umiditatea solului (Neurer, 1969). Herzeg (1969) constată o reducere a numărului de tuberculi la cuib prin distrugerea unei părți din stoloni, dar tuberculii rămași cresc mai mari și producția nu scade. Bilonarea cartofului înaintea înfloririi este justificată și prin scăderea procentului de tuberculi clorofilizați (Pätzold, 1968 b; Vez, 1968).

Wolf (1969 a) constată că la diferitele variante de întreținere se înregistrează numai schimbări temporare în structura solului, iar dinamica structurii solului este influențată mai mult de condițiile climatice variabile din cursul vegetației.

Din literatura de specialitate rezultă de asemenea că întreținerea culturilor de cartof se poate rezolva fără lucrări mecanice în cazul îmburuienării numai cu buruieni anuale, pe solurile propice culturii cartofului (Weiler, 1967; Friessleben, 1969; Songin, 1969; Sporleder, 1969; Tinis și Zile 1969). Buruienile perene se pot combate în totalitate numai prin lucrări mecanice și manuale (Pätzold, 1968 a; Sholton, 1968; Sporleder, 1969; Tinis și Zile, 1969). Structura afînată a solului trebuie menținută pînă la recoltare și din acest motiv se recomandă evitarea completă a lucrărilor mecanice ale solului în stare umedă (Friess-

l e b e n, 1968) şi reducerea la minimum a intervenţiilor mecanice în perioada de vegetaţie la solul în stare de umiditate normală.

Ca să se răspundă la unele întrebări puse s-a organizat o experienţă cu 10 variante în diferite condiţii din zona de deservire a Staţiunii experimentale Tg. Mureş. Rezultatele acestei experienţe fac obiectul prezentei lucrări.

CONDIŢIILE ŞI METODA DE CERCETARE

Experienţele au fost amplasate în patru localităţi şi anume: 1) Staţiunea experimentală Tg. Mureş, pe un sol aluvionar, luto-argilos, cu 3,0% humus; 2) Cooperativa agricolă de producţie Săulia — judeţul Mureş, pe cernoziom levigat, luto-argilos, cu 4,6% humus; 3) Cooperativa agricolă de producţie Mugeni — judeţul Mureş, pe sol brun podzolit, lutos, cu 2% humus; 4) Cooperativa agricolă de producţie Tuşnad — judeţul Harghita, pe podzol nisipos, cu 2,5% humus.

Variantele experienţei au fost următoarele:

V_1 — două grăpări, o rebilonare şi trei muşuroiri;

V_2 — trei praşile manuale (martor);

V_3 — două grăpări (grapă lanţată), o rebilonare şi trei muşuroiri;

V_4 — nelucrat, neerbicidat (martor);

V_5 — 3 kg/ha Prometrin pe rînd şi trei muşuroiri;

V_6 — 6 kg/ha Prometrin pe toată suprafaţa;

V_7 — două grăpări, o rebilonare, 3 kg /ha Prometrin pe rînd şi trei muşuroiri;

V_8 — două grăpări, o rebilonare, 6 kg/ha Prometrin pe toată suprafaţa;

V_9 — două grăpări şi trei muşuroiri;

V_{10} — 10 kg/ha Prometrin pe toată suprafaţa.

La V_9 s-a executat plantarea plană, iar la celelalte variante plantarea cu bilon. Lucrările mecanice de întreţinere au fost efectuate cu tractorul RS-09.

În cursul perioadei de vegetaţie au fost diferenţe mari de precipitaţii între ani. În anul 1967, prima parte a perioadei de vegetaţie a fost bogată în precipitaţii, iar partea a doua a fost secetoasă. Situaţia s-a inversat în anul 1968, iar lunile de vară ale anului 1969 au fost foarte ploioase.

Buruienile dominante din fiecare experienţă şi gradul de îmburuienare la martorul netratat, nelucrat, sînt prezentate în tabelul 1. Determinările au fost făcute după perioada de înflorire a buruienilor dominante. Pe lîngă cele trecute în tabel, au fost şi buruieni mai puţin frecvente ca: *Amaranthus retroflexus* L., *Agropyrum repens* (L.) Beauv., *Equisetum arvense* L., *Hibiscus trionum* L., *Polygonum lapathifolium* L., *Roripa silvestris* L., *Ranunculus* sp. şi altele.

Tabelul 1

Buruienile dominante și gradul de îmburuienare la martorul netratat, nelucrat

Localitatea	Anul	Gradul de îmburuienare		Buruienile dominante
		s.u. g/ha	nr./m²	
Tg. Mureș	1967	20	178	*Chenopodium, Echinochloa, Setaria, Sinapis, Sonchus*
	1968	20	63	*Chenopodium, Cirsium, Setaria, Symphytum*
	1969	50	158	*Cirsium, Echinochloa, Setaria, Sinapis, Sonchus*
Tușnad	1967	20	150	*Chenopodium, Polygonum, Sinapis, Sonchus*
	1968	47	115	*Centaurea, Chenopodium, Raphanus, Sinapis*
	1969	8	35	*Cirsium, Raphanus, Sinapis, Sonchus*
Săulia	1967	11	75	*Avena, Centaurea, Setaria, Sinapis*
Mugeni	1967	50	190	*Avena, Convolvulus, Gallium, Sinapis*

REZULTATELE OBȚINUTE ȘI DISCUȚII

Analizînd rezultatele obținute se constată că variantele se comportă în mod diferit în diferiți ani și în diferite localități. Această comportare s-a utilizat pentru a stabili factorii care determină modul de întreținere cel mai eficient în fiecare caz în parte (fig. 1, 2, 3, 4).

V_2 s-a folosit ca martor, întreținerea făcîndu-se prin trei prașile manuale; această variantă este depășită în majoritatea cazurilor numai de V_7. Caracteristica acestei variante este că se îmburuienează în partea a doua a vegetației. Producțiile sînt sigure, dar costisitoare. La V_4, diferența de 161 q/ha față de V_2 (fig. 4) se datorește aproape în totalitate îmburuienării.

V_1 și V_3 nu au fost tratate cu erbicide și li s-au aplicat aceleași lucrări, două grăpări și o rebilonare înaintea răsăririi și trei bilonări după răsărirea culturii. Diferența a constat în tipul de grapă folosit. La V_1, precum și la restul variantelor grăpate în afară de V_3, s-a folosit grapa cu colți reglabili cu tracțiune mecanică sau grapa de sîrmă cu dinți lungi. În fiecare caz s-a făcut un grăpat energic prin care au fost distruse buruienile în curs de răsărire. La V_3 s-a folosit grapa din inele, din dotația mașinii de semănat SU-29, care a copiat forma bilonului dar nu a pătruns suficient de adînc. După aspectul general grapa lanțată a făcut o lucrare mai corespunzătoare, cartofii plantați nu au fost deranjați, dar a fost distrus un număr mai redus de buruieni. În 7 cazuri din cele 8 posibile, V_1 a dat rezultate mai bune decît V_3. Diferența medie este de 22 q/ha, foarte semnificativă. În anul 1968 la Tg. Mureș, V_3 a depășit V_1 cu 33 q/ha, diferență nesemnificativă. Fenomenul se explică prin împărțirea neuniformă a buruienilor dominante, *Cirsium arvense* (L.) Scop. și *Symphytum officinale* L., care fiind buruieni perene cu rădăcini adînci nu sînt deranjate de lucrările de grăpare.

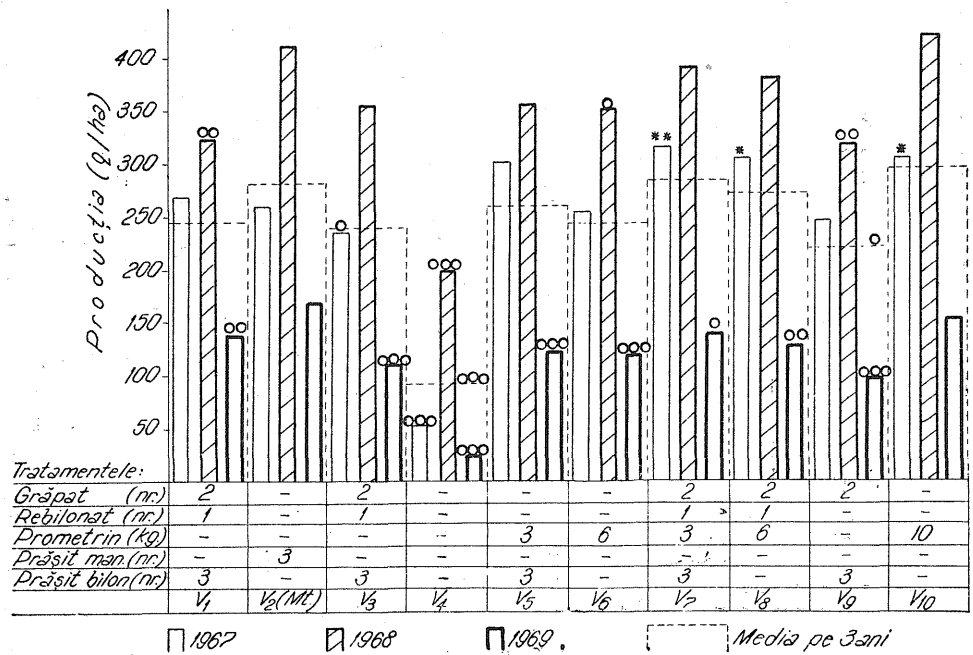


Fig. 1 — Producția de tuberculi obținută la Tg. Mureș, în medie pe 3 ani.
— Average potato yield obtained in Tg. Mureș for three years.

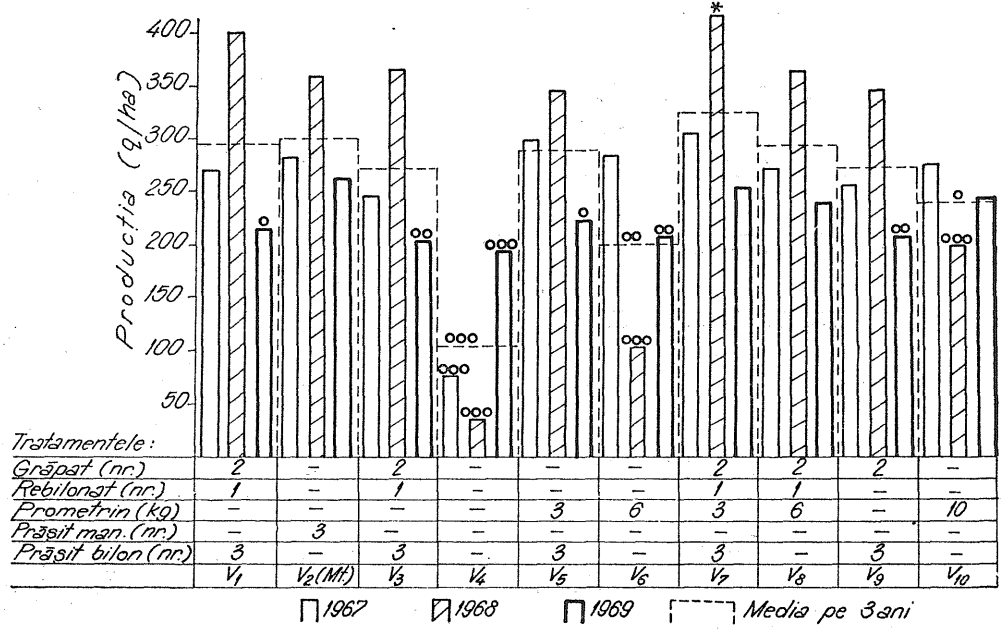


Fig. 2 — Producția de tuberculi obținută la Tușnad, în medie pe 3 ani.
— Average potato yield for three years in Tușnad.

La V_5 s-au aplicat 3 kg/ha Prometrin pe rînd şi 3 bilonări după răsărire. Faţă de V_7, unde cultura s-a întreţinut înainte de răsărire, producţia este mai mică în medie cu 25 q/ha, diferenţa fiind foarte semnificativă. Dar din cele 8 încercări numai în două cazuri V_7 a depăşit V_5 cu diferenţă semnificativă, la Tuşnad în 1968 şi la Mugeni în 1967, tocmai acolo unde s-au obţinut rezultate mulţumitoare numai prin grăpări şi rebilonări înaintea

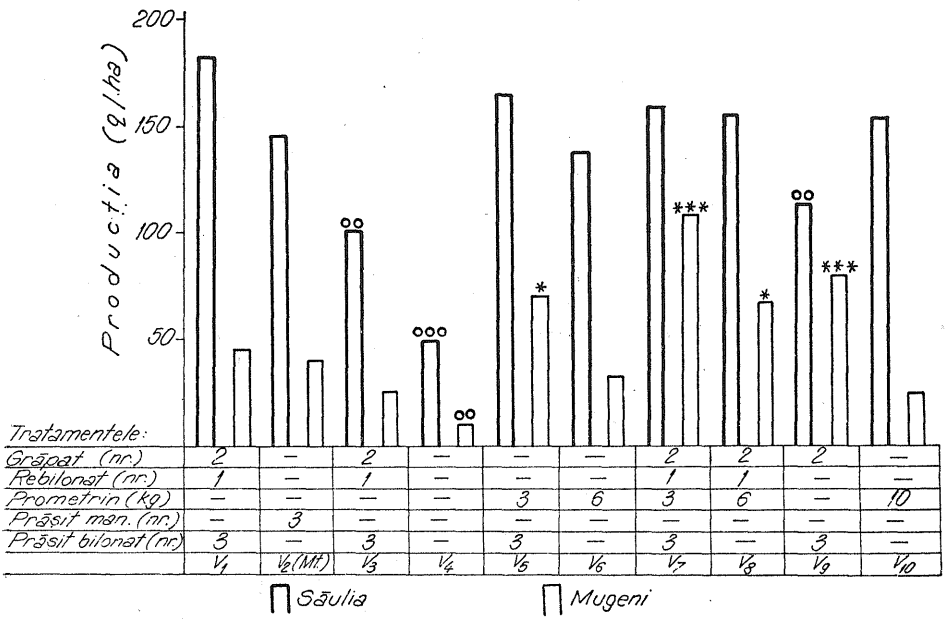


Fig. 3 — Producţia de tuberculi obţinută la Săulia şi la Mugeni, în anul 1967.
— Tuber yield obtained in Săulia and Mugeni during 1967.

răsăririi cartofului. În aceste cazuri a fost necesară combaterea unor buruieni care răsar înaintea cartofului, ca *Avena fatua* L., *Sinapis arvensis* L., *Raphanus raphanistrum* L. şi *Centaurea cyanus* L. În cazul îmburuienării masive numai cu buruieni cu răsărire tardivă, ca *Setaria* sp. şi *Echinochloa crus galli* (L.) Beauv., scade importanţa grăpării şi rebilonării înaintea răsăririi cartofului. Asemenea cazuri au fost remarcate în anul 1967 la Tg. Mureş şi Săulia.

V_8 se diferenţiază de V_6 prin lucrările de întreţinere aplicate înainte de răsărirea culturii. În medie pe cele 8 experienţe există o diferenţă de producţie între variante, datorită grăpării şi rebilonării, de 52 q/ha. Diferenţa se accentuează acolo unde domină buruienile rezistente la Prometrin. Cazuri tipice în acest sens au fost la Tuşnad în anul 1968, cu o puternică îmburuienare cu *Centaurea cyanus* L. şi la Mugeni în anul 1967, cu *Avena*

fatua L. Prezența speciei *Cirsium arvense* (L.) Scop. duce la concluzii asemănătoare la Tg. Mureș în anii 1968 și 1969, respectiv la Tușnad în 1969.

Prin aplicarea a 10 kg/ha Prometrin pe toată suprafața (V_{10}), fără lucrări mecanice, s-a obținut în medie pe 8 experiențe o producție de 92% față de martorul lucrat manual (tabelul 2). Prin creșterea dozei de Prometrin la hectar crește producția de tuberculi și scade cantitatea de buruieni (fig. 4, 5)

Tabelul 2

Producția de tuberculi obținută în medie pe opt experiențe

Varianta	Producția de tuberculi				% tuberculi comerciabili		Nota la îmburuienare (1—9)
	q/ha	%	dif. q/ha	semnif.	raportat la : nr. tub.	raportat la : greut. tub.	
V_1	229	95	—13		66	83	4,0
V_2	242	100	—		56	80	4,0
V_3	207	86	—35	○○○	59	81	5,1
V_4	81	33	—161	○○○	33	55	8,4
V_5	236	98	— 6		62	82	3,8
V_6	187	77	—55	○○○	55	74	5,5
V_7	261	108	19	**	64	84	3,0
V_8	239	99	— 3		61	82	4,9
V_9	208	86	—34	○○○	62	84	4,3
V_{10}	222	92	—20	○○	53	75	4,5
DL 5%	14	6					
DL 1%	19	8					
DL 0,1%	24	10					

datorită combaterii unor buruieni cu sensibilitate mijlocie ca *Setaria* sp., *Echinochloa crus galli* (L.) Beauv., *Polygonum* sp., *Ranunculus* sp. sau reducerii cantității de buruieni cu rezistență mijlocie ca *Sonchus arvensis* L., *Mentha* sp. etc. Nu se rezolvă însă combaterea unor buruieni perene ca *Agropyrum repens* (L.) Beauv., *Cirsium arvense* (L.) Scop., *Convolvulus arvensis* L., *Equisetum arvense* L., *Symphytum officinale* L. și chiar a unor specii anuale ca *Avena fatua* L. și *Centaurea cyanus* L. În astfel de cazuri nu se pot înlocui lucrările mecanice cu o doză mai mare de erbicide. Menționăm că nu s-au remarcat cazuri de fitotoxicitate la doza de 10 kg/ha erbicid.

Metoda practicată în V_9 este cunoscută din agrotehnica clasică a cartofului. La o cultură cu plantare plană se face grăpatul culturilor o dată și de două ori, iar după răsărirea cartofului se fac rebilonări. La această metodă stîrpirea buruienilor pe rînd se face prin acoperirea lor. Producțiile realizate, cum rezultă din datele obținute, sînt mici și nesigure. Plantele acoperite slăbesc, unele dispar și cultura se rărește. Plantele rămase au o dezvoltare neuniformă. În cazul îmburuienării excesive nu este posibil să se aștepte creșterea plantelor, ele fiind înăbușite de buruieni.

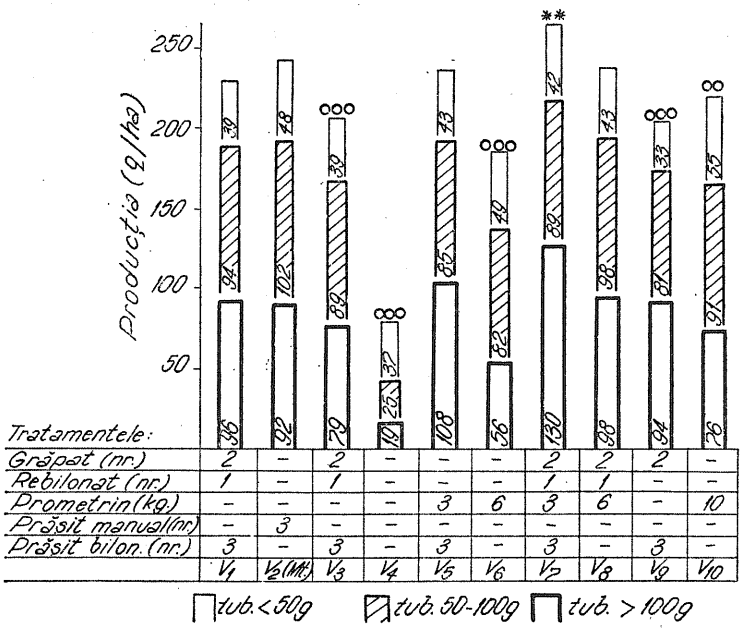


Fig. 4. — Producția de tuberculi obținută în medie pe 3 ani și 4 localități.

— Average potato yield for three years and four locations.

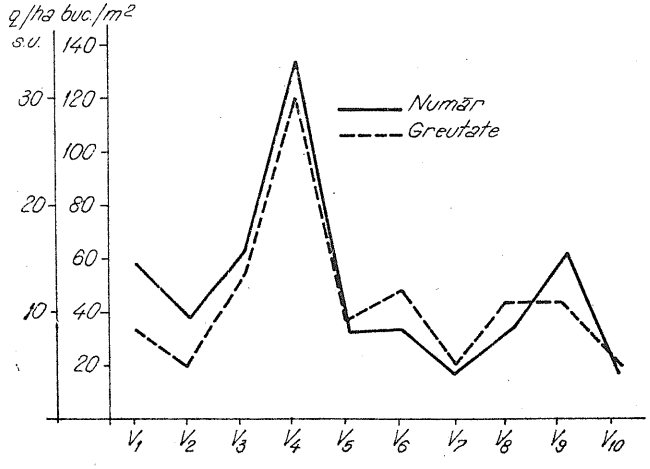


Fig. 5 — Gradul de îmburuienare a variantelor la Tg. Mureș, în medie pe 3 ani.

— Average weed infestation in Tg. Mureș for three years.

Interacțiunile variante×localități, variante×ani, localități×ani nu permit recomandarea unei rețete general valabile. Îmburuienarea solurilor noastre cu specii rezistente la acțiunea Prometrinului impune în majoritatea cazurilor și combaterea mecanică a buruienilor. Datorită unor veri cu precipitații abundente, cînd nu se pot executa lucrările mecanice în condiții normale și în perioada optimă, apare necesitatea folosirii erbicidelor. Îmburuienările tîrzii, care îngreuiază recoltarea mecanică a cartofului, se pot evita numai prin aplicarea erbicidelor. Îmbinarea eficientă a celor două metode se poate face numai prin cunoașterea perfectă a condițiilor în care se lucrează.

În cazul unei compoziții floristice în care domină buruienile sensibile la Prometrin, pe solurile ușoare și cu textură mijlocie, se pot obține producții mari de cartof, egale cu cele de la martorul întreținut manual, fără lucrări mecanice. Pe măsura sporirii cantităților de buruieni rezistente este necesară intervenția cu lucrări mecanice. Lucrările mecanice sînt cu atît mai puțin dăunătoare, cu cît se execută într-o fază mai timpurie și la umiditate potrivită.

Grăpatul și bilonarea culturii înaintea răsăririi cartofului creează posibilitatea ca la începutul vegetației solul să fie lipsit de buruieni; acestea se distrug prin grăpare, pe de o parte, și se taie și se acoperă prin rebilonare, pe de altă parte. În condițiile în care s-a lucrat grăpatul și rebilonarea s-au dovedit pe deplin justificate. Din cele 8 cazuri în 7 ele s-au dovedit eficiente. Într-un singur caz, la Tușnad în 1967, a fost mai bună V_6 decît V_8, dar fără diferență semnificativă. Din motive organizatorice este greu să se execute două grăpări cu eficiență. Credem că prin calitatea bună a unei singure grăpări și o rebilonare se poate atinge scopul, adică terenul să fie perfect curat la răsărirea cartofului. La variantele răritate înainte de răsărire, buruienile au fost stîrpite în prealabil cu cultivator cu piese active labă de gîscă, urmat de rariță. Lucrările mecanice executate înaintea răsăririi culturii dăunează cu mult mai puțin cartofului și asigură o lucrare mai bună. În condiții de producție, rebilonarea se poate executa odată cu aplicarea erbicidului, deci nu cere nici o lucrare în plus.

Tehnologia lucrărilor de întreținere în perioada de vegetație depinde de modul de aplicare a erbicidelor, de efectul erbicidelor, de natura solului și de precipitațiile căzute. Determinările făcute pentru stabilirea schimbării structurii și umidității solului au arătat că lucrările de întreținere influențează numai temporar și în măsură neînsemnată dinamica structurii și umidității solului. Diferențele dintre bilon și brazdă sînt mai mari decît diferențele între variante. Chiar acele diferențe mici nu arată o tendință de creștere a afînării solului în urma lucrărilor aplicate sau de păstrare a umidității solului mai bine la variantele lucrate. Schimbările sînt temporare, probabil sînt influențate mai mult de condițiile climatice și nu sînt în corelație cu producția de tuberculi.

În cercetările efectuate se constată o corelație strînsă, foarte semnificativă, între numărul buruienilor și producția de tuberculi ($r = -0{,}962^{***}$), precum și între cantitatea de buruieni exprimată în q/ha substanță uscată și producția de cartof ($r = -0{,}967^{***}$).

Prin prisma celor menționate se admite ca metodă provizorie de aplicare a erbicidului tratamentul pe rînd, din considerente de ordin economic, dar cu tendința de trecere cu aplicarea erbicidelor pe toată suprafața în urma creșterii stocului de erbicide. V_7 cu tratament pe rînd deține locul prim în medie pe trei ani la Tușnad (fig. 2), datorită compoziției floristice a buruienilor. Buruienile cu răsărire timpurie ca *Sinapis arvensis* L. și *Raphanus raphanistrum* L., precum și cele perene ca *Cirsium arvense* (L.) Scop. și *Sonchus arvensis* L. sînt combătute bine pe cale chimică între rînduri; în zonă nu sînt răspîndite *Setaria* sp. și *Echinochloa crus galli* (L.) Beauv., care cresc după înfloritul cartofului, cum a fost cazul zonei Tg. Mureș în anul 1969. La o astfel de îmburuienare nu numai că nu este o soluție aplicarea pe rînd a erbicidului, dar este de dorit majorarea dozei aplicate pe toată suprafața pentru menținerea terenului curat, dacă se poate chiar pînă la recoltare.

CONCLUZII

1. Nu se pot stabili rețete unice de combatere a buruienilor din cultura cartofului. Măsurile culturale aplicate în perioada de vegetație au ca scop principal distrugerea buruienilor.

2. Există o corelație strînsă între gradul de distrugere a buruienilor și producția de tuberculi. Nu s-a găsit corelația între lucrările de întreținere, compactarea și umiditatea solului și producția de tuberculi.

3. Pe soluri cu textură ușoară sau mijlocie se pot obține producții mari la cartof fără lucrări mecanice, dacă se asigură combaterea buruienilor prin mijloace chimice.

4. Aplicarea erbicidelor pe toată suprafața este mai bună decît cea localizată, deoarece permite menținerea culturii fără buruieni și în perioadele ploioase, diminuează tasarea solului și contribuie la economisirea muncii mecanice.

5. Aplicarea localizată a erbicidelor este o fază tranzitorie. Prin această metodă se creează posibilitatea economisirii de erbicide. Ea trebuie evitată atunci cînd există pericolul de îmburuienare tîrzie, mai ales cu *Setaria* sp. și *Echinochloa crus galli* (L.) Beauv.

6. Doza de erbicide trebuie stabilită în funcție de textura solului și de compoziția floristică a buruienilor și mai puțin de gradul de îmburuienare al solului.

BIBLIOGRAFIE

Böhmig H. I., 1968, *Auswirkungen der Traktorenfahrspur und deren Lockerung bei den mechanischen Pflegearbeiten im Kartoffelbau*, Deut. Agrartech., *8*, 386—387.

Bremmer P. M., 1966, *The Effect of Cultivations on Yield of the Potato Crop*, Eighth British Weed Control Conference, 1.

Friessleben G., 1967, *Ackerbauliche Untersuchungen zur mechanischen Kartoffelpflege unter Berücksichtigung des Traktoreneinsatzes*, Kühn-Arch., **81**, *4*.

Friessleben G., 1968, *Bodenbearbeitung und Unkrautbekämpfung der Kartoffelbestände*, Feldwirtschaft, **10**, *1*, 29—31.

Friessleben G., 1969, *Nvon Kombi in Kartoffeln bei eingeschränkter Pflege*, Feldwirtschaft, **9**, *4*, 168—170.

Herzeg R., 1969, *Auswirkungen unterschiedlicher Methoden der Kartoffelpflege auf einige Bodeneigenschaften des Unkrautwachstums und die Erträge*, Albrecht-Thaer-Arch., **13**, *2*.

Neurer H., 1969, *Hackarbeit im Blickpunkt neuzeitlicher Unkrautbekämpfung*, Pflanzenart, **22**, *10*, 118—120.

Pätzold Ch., 1968 a, *Auswirkungen der Anwendung von Wachstumregulatoren der Herbiziden im Kartoffelbau auf Eigenschaften der Kartoffelknollen*, Z. Pfl.-Krankh. Pfl.-Schutz, Sonderheft, *4*, 131—137.

Pätzold Ch., 1968 b, *Mechanische oder chemische Unkrautbekämpfung im Kartoffelbau?* Mit. deut. Landw. Ges., **83**, *17*, 583—584.

Sholton F. E., 1968, *Weed Science — Revolution in Agricultural Technology*, Weeds, **12**, *3*.

Songin W., 1969, *Herbicidy de odchwaszczania sismniakow i tehnica ich stosawania*, Nowe Rola, **18**, *7*, *11—12*.

Spiridonov Iu., Nikiforov I., 1969, *Rol kultivații posle vneseniia gherbițidov*, Kartof. Ovoșci, **14**, *6*, *36*.

Sporleder K. E., 1969, *Müssen Kartoffeln gehackt werden?* Kartoffelbau, *5*, 160.

Tinis E., Zile M., 1969, *Sravnenie effektivnosti gherbițidov i mejdureadnîh obrabotok pri virașcivanii kartofelea na osușennîh torfeanîh pocivah*, Him. S.—H., **7**, *4*, 45—47.

Vez A., 1968, *Réduction ou suppression des façons culturales dans la culture de la pomme de terre à la suite de l'application de desherbants*, Agric. rom., **17**, *6*, 69—74.

Weiser P. D., 1967, *Crop Research*, Weed Control, 18th Rep., Scott, hortic. Res. Instr., 1966, 1967, 16—20.

Weiler N., 1967, *Unkrautbekämpfung im Kartoffelbau*, Mitt. deut. Landw. Ges., Frankfurt a. M., **82**, *21*, 795—760.

Wolf K. H., 1969 a, *Der Einfluss mechanischer Pflegemassnahmen zu Kartoffeln auf physikalische Grössen der Bodenstruktur*, Albrecht-Thaer-Arch., **13**, *5*.

Wolf K. H., 1969, b, *Der Einfluss der Pflegewirkungsfaktoren auf Entwicklung und Ertrag der Kartoffel*, Albrecht-Thaer-Arch., **13**, *5*.

Zaharenko V. A., 1969, *Osnovnîe izmeneniia agrotehniki șirokoreadnîh kultur s primeneniem gherbițidov*, S-H. Rubej. Ser. Rastenievod., *7*, 16—22.

Prezentată Comitetului de redacție
la 10 martie 1971.

INFLUENȚA SPAȚIULUI DE NUTRIȚIE ȘI A MĂRIMII TUBERCULILOR PLANTAȚI ASUPRA PRODUCȚIEI DE CARTOFI

I. BRETAN*) și I. SIMIONESCU*)

Cartofii de sămînță de mărime mijlocie au dat în numeroase experiențe cele mai bune rezultate de producție (B e r i n d e i și colab., 1959, 1967, 1969). Folosirea tuberculilor mari înseamnă majorarea normei de sămînță și goluri multe dacă se plantează cu mașina. Tuberculii mici provin adeseori de la plante infectate secundar cu virusul răsucirii frunzelor (B i r e t k i și G a b r i e l, 1964; N e y e, 1961), de aceea se evită folosirea lor ca material de plantare. Tăierea tuberculilor mari și tratarea lor înainte de plantare cu TMTD în scopul de a preveni putrezirea după plantare a dat bune rezultate (B e r i n d e i și colab., 1969). Fără tratament adeseori s-au ivit multe goluri și rezultatele au fost negative. Producția de cartofi depinde de numărul de tulpini principale la unitatea de suprafață (B e r i n d e i și colab., 1967, 1969).

Modul cum variază numărul de stoloni și de tuberculi la cuib, producția de tuberculi și numărul de tulpini principale la hectar în funcție de soi, desimea de plantare și mărimea tuberculilor a fost scopul principal al acestui studiu, în care s-a urmărit și influența mărimii și formei spațiului de nutriție asupra producției de cartofi.

MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE

S-au experimentat patru soiuri de cartof, care aparțin la grupe diferite de precocitate: Irish Cobbler, extratimpuriu; Carpatin, timpuriu; Sirtema, semitimpuriu; Merkur, tîrziu.

În primul ciclu experimental (1963—1965) s-a studiat influența mărimii spațiului de nutriție asupra producției în cazul plantării tuberculilor de mărime mijlocie. În al doilea ciclu (1966—1968) a variat atît spațiul de nutriție cît și mărimea tuberculilor plantați și s-a înregistrat, în afară de producție, numărul de tulpini la cuib și la hectar, procentul de goluri și numărul de tuberculi și de stoloni la cuib.

Experiențele au fost amplasate pe un sol aluvial puternic înțelenit la Cluj și pe un sol brun de pădure podzolit la Huedin.

*) De la Institutul agronomic Dr. Petru Groza, Cluj.

S-a folosit aşezarea în blocuri, iar rezultatele au fost calculate şi interpretate după metoda de analiză a varianţei.

REZULTATELE OBŢINUTE

În primul ciclu experimental (tabelul 1) soiul Carpatin a dat producţii apropiate între diferitele variante. S-au înregistrat producţii semnificativ mai mici faţă de martor (60/40 cm) cînd s-a plantat în pătrat (70/70 cm). La acest soi se observă tendinţa de scădere a producţiei la distanţa între rînduri de 70 cm faţă de 60 cm. Soiul Merkur a dat cele mai mari producţii în cazul plantării la distanţa de 70 cm între rînduri şi 30 cm pe rînd. De asemenea, soiul Sirtema a dat producţia cea mai mare la distanţele de 70/25, 70/30, 70/35 cm. Dacă se ia în considerare producţia netă prin scăderea materialului plantat, se constată că distanţa între rînduri şi forma spaţiului de nutriţie nu influenţează în mod semnificativ producţia în cazul variantelor studiate. Distanţa între rînduri poate varia în funcţie de posibilităţile de mecanizare a lucrărilor de întreţinere şi recoltare. Desimea de plantare pe rînd poate să varieze în funcţie de soi, mărimea tuberculilor plantaţi şi scopul culturii.

Tabelul 1

Influenţa mărimii şi formei spaţiului de nutriţie asupra producţiei soiurilor de cartof în anii 1963—1965

Spaţiul de nutriţie m²	Distanţa de plantare cm	Carpatin		Sirtema		Merkur	
		q/ha	dif.	q/ha	dif.	q/ha	dif.
0,24	60/40	224	—	341	—	450	—
0,21	60/35	226	2	357	16	445	— 5
0,18	60/30	228	4	389	40*	464	14
0,15	60/25	240	16	404	63*	448	— 2
0,36	60/60*)	231	7	331	—10	431	—19
0,28	70/40	203	—21°	351	10	460	10
0,24	70/35	209	—15	388	47*	436	—14
0,21	70/30	212	—12	396	55*	516	66**
0,17	70/25	214	—10	405	64**	452	2
0,49	70/70*)	200	—24°	383	42	434	—16
DL 5%			21		48		40

*) La plantarea în pătrat s-au pus doi tuberculi la cuib

Soiul Irish Cobbler a dat producţii semnificativ mai mici decît martorul cînd s-au folosit la plantare sferturi şi jumătăţi de tuberculi de 40—50 g sau tuberculi întregi foarte mici (de 10 g) la desimea maximă de 100 000 cuiburi la hectar (tabelul 2). Tuberculii întregi din celelalte categorii de mărime au dat producţii apropiate, fără diferenţe semnificative, obţinîndu-se

rezultate bune și cu cei mici (de 24 g) dacă s-au realizat între 67 000 și 100 000 cuiburi la hectar. Tuberculii foarte mari nu au dat sporuri de producție față de cei mijlocii, iar norma de plantare a crescut foarte mult, din care cauză nu sînt indicați din punct de vedere economic pentru plan-

Tabelul 2

Influența spațiului de nutriție și a mărimii tuberculilor plantați[1] asupra producției și a elementelor productivității la soiul Irish Cobbler (Cluj, 1967)

Spațiul de nutriție m² (cm)	Mărimea tuberculilor plantați g	% goluri	Producția de tuberculi		Număr la cuib de:			
					tulpini		tuberculi	
			q/ha	dif.	buc.	dif.	buc.	dif.
0,24 (60/40)	100	0	93,2	—	4,0	—	8,5	—
	160	0	106,2	13,0	6,2	2,2**	12,5	4,0
	46	0	81,5	—11,7	4,3	0,3	8,8	0,3
	100 (1/2× 50)	0	75,0	—18,0°	4,1	0,1	8,0	—0,5
	160 (1/4× 40)	0	66,2	—27,0°°°	3,2	—0,8	5,4	—3,1°
0,21 (60/35)	100	1,0	102,8	9,6	4,7	0,6	11,0	2,5
	46	1,0	89,5	— 3,7	3,9	—0,1	9,1	0,6
	160 (1/4× 40)	3,5	67,5	—25,7°°°	2,8	—1,2	5,9	—2,6°
0,18 (60/30)	100	0,5	110,0	16,8*	5,0	1,0	9,4	0,9
	46	0	98,8	5,6	4,0	0,0	8,8	0,3
	24	3,7	69,0	—24,2°°	3,0	—1,0	5,2	—3,3°
	160 (1/4× 40)	4,1	74,0	—19,2°°	3,0	—1,0	5,6	—2,9°
0,15 (60/25)	100	3,0	115,0	21,8**	4,8	0,8	8,9	0,4
	46	1,7	103,0	9,8	4,1	0,1	9,4	0,9
	24	3,7	82,2	11,0	3,4	—0,6	6,4	—2,1
	160 (1/4× 40)	10,0	89,0	— 4,2	2,8	—1,2°	5,2	—3,3°
0,12 (60/20)	24	6,5	83,8	— 9,4	3,0	—1,0	7,2	—1,3
	10	5,8	63,0	—30,2°°°	2,3	—1,7°°	4,2	—4,3°°
0,10 (60/16)	24	15,8	92,0	— 1,2	3,6	—0,4	6,3	—2,2
	10	17,0	64,0	—29,2°°°	2,2	—1,8°°	5,5	—3,0°
DL 5%				14,4		1,1		2,6
DL 1%				19,2		1,5		3,5
DL 0,1%				25,0		2,0		—

[1] S-au plantat tuberculi încolțiți la lumină.

tare. Între numărul de tulpini și de tuberculi la cuib pe de o parte și producția de tuberculi pe de altă parte se constată o legătură directă.

Soiul Carpatin a dat de asemenea rezultate negative cînd s-au folosit la plantare tuberculi de 10 g sau sferturi de 40 g și rezultate pozitive cu

tuberculi de 25, 40, 68 şi 102 g, dacă a variat în mod corespunzător spaţiul de nutriţie şi numărul cuiburilor la hectar (fig. 1).

Soiul Merkur, în anul 1967 cînd s-au plantat tuberculi neîncolţiţi, a produs mai puţin în variantele cu jumătăţi şi sferturi de tuberculi decît

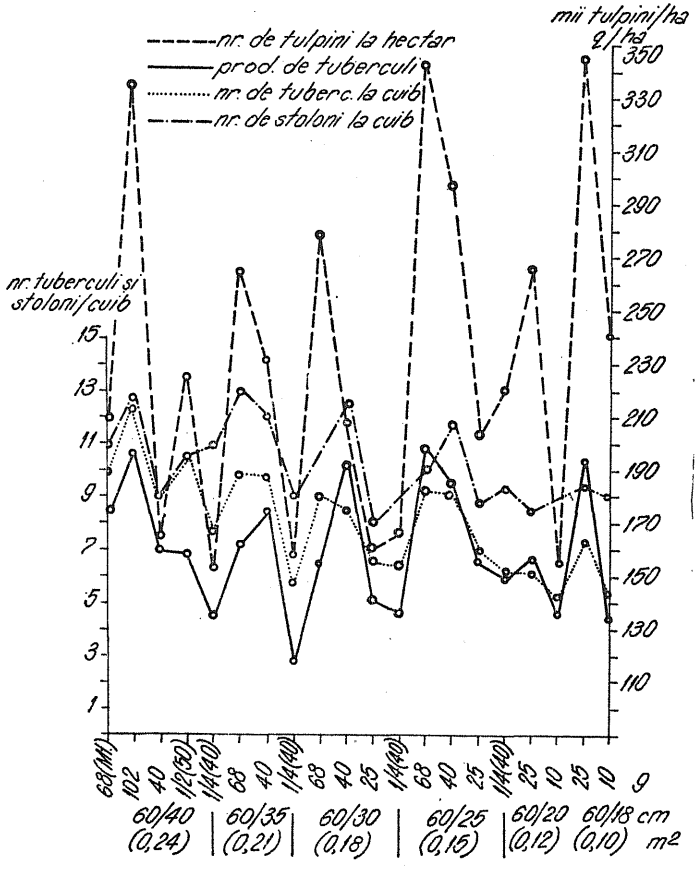


Fig. 1 — Influenţa desimii şi a mărimii tuberculilor plantaţi asupra producţiei şi a unor caractere morfologice la soiul Carpatin în anul 1967.

— Influence of crop density and size of seed tubers on yield and certain morphological characters in Carpatin variety, during 1967.

în cele plantate cu tuberculi întregi, din cauza numărului mare de goluri (22—29%) şi a numărului mai mic de tuberculi şi de tulpini la cuib (tabelul 3). În cazul tuberculilor întregi nu s-au obţinut diferenţe de producţie

semnificative în raport cu mărimea tuberculilor plantați. Cei mari (de 130 g) au dat producții practic egale cu cei mijlocii (de 70—80 g), iar cei mici (de 26 g) au dat rezultate de producție la fel de bune ca tuberculii mijlocii dacă s-au realizat 48—58 mii plante la hectar la distanțele de 70/30 și 70/25 cm.

Tabelul 3

Influența spațiului de nutriție și a mărimii tuberculilor plantați[1] asupra producției și a elementelor productivității la soiul Merkur (Cluj, 1967)

Spațiul de nutriție m² (cm)	Mărimea tuberculilor plantați g	% goluri	Producția de tuberculi		Număr la cuib de:			
					tulpini		tuberculi	
			q/ha	dif.	buc.	dif.	buc.	dif.
0,245 (70/35)	80	2,9	333,5	—	5,04	—	24,2	—
	47	1,0	298,5	—35,0	4,00	—1,04°	23,4	—0,8
	26	0,5	292,5	—41,0	4,00	—1,04°	21,0	—3,2
	130	0	340,2	6,7	5,72	0,68	29,3	5,1
	130 (1/2× 65)	4,3	255,5	—78,0°°	3,40	—1,68°°°	18,6	—5,6°
0,28 (70/40)	70	0,5	332,5	— 1,0	5,00	—0,04	23,6	—0,6
	47	0	283,5	—50,0°	3,50	—1,54°°	25,0	0,8
	26	2,5	276,8	—56,7°	3,00	—2,04°°°	20,0	—4,2
0,21 (70/30)	70	1,8	313,0	—20,0	5,10	0,06	22,0	—2,2
	47	3,3	310,5	—23,0	3,35	—1,69°°	21,8	—2,4
	26	7,9	292,0	—41,5	2,55	—2,49°°°	18,3	—5,9°
	160 (1/4× 40)	21,9	206,8	—126,7°°°	2,40	—2,64°°°	18,1	—6,1°
0,175 (70/25)	47	5,7	306,8	—26,7	3,70	—1,34°°	18,4	—5,8°
	26	9,0	303,2	—30,3	2,95	—2,09°°°	17,8	—6,4°
	160 (1/4× 40)	29,1	241,0	—92,5°°°	2,45	—2,59°°°	17,4	—6,8°
DL 5%				50,0		0,95		5,6
DL 1%				67,0		1,24		—
DL 0,1%				87,6		1,64		—

[1]) S-au plantat tuberculi neîncolțiți

În anul 1968, din soiul Merkur s-au plantat la distanțe diferite tuberculi întregi de mărimi diferite încolțiți prealabil. Tuberculii foarte mici (de 15 g) plantați cîte unul la cuib nu au dat rezultate bune de producție, însă cînd s-au pus cîte doi tuberculi la cuib rezultatele au fost satisfăcătoare în cazul distanței de 70/25 cm (fig. 2). Tuberculii mici (de 25 g) plantați la distanțele de 70/30 și 70/25 cm au dat producții egale cu martorul, iar la distanța de 70/35 cm au produs mai puțin decît martorul. Tuberculii de mărime mijlocie (de 45 și 70 g) au dat cele mai bune rezultate de producție la distanțele de 70/20, 70/25 și 70/30 cm. Tuberculii mari (de 120 g) au realizat o producție totală mai mare decît martorul, însă dacă se scade sămînța sporul nu mai este economic.

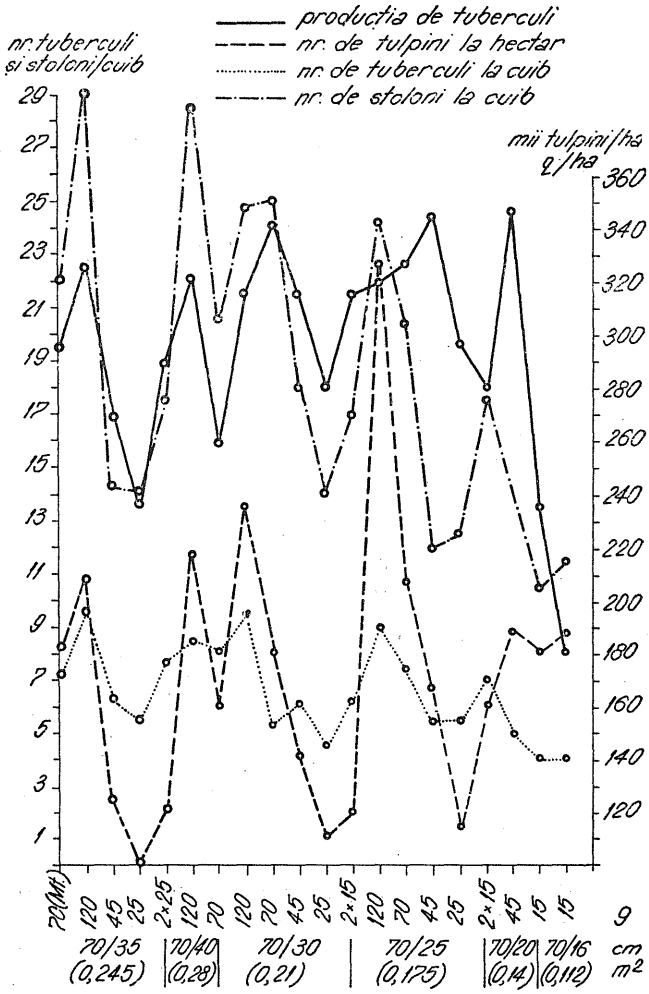


Fig. 2 — Influența desimii și a mărimii tuberculilor plantați asupra producției și a unor caractere morfologice la soiul Merkur în anul 1968.

— Influence of crop density and size of seed tubers on yield and certain morphological characters in Merkur variety during 1968.

Greutatea medie a tuberculilor recoltați din variantele plantate cu tuberculi întregi de 80—100 g și 130—160 g nu s-a diferențiat semnificativ față de variantele cu tuberculi de 46—47 g la soiurile Irish Cobbler și Merkur (tabelul 4). Sferturile și jumătățile de tuberculi plantați, de 40 și respectiv 65 g, au produs în toate cazurile tuberculi mai mari cu peste 20% decît cei plantați întregi. În aceeași proporție a crescut și procentul de tuberculi mari.

Tabelul 4

Influența mărimii tuberculilor plantați asupra greutății medii a unui tubercul la recoltă la soiurile Irish Cobbler și Merkur (Cluj, 1967)

Spațiul de nutriție la cuib		Mărimea tuberculilor plantați		Greutatea medie a unui tubercul la recoltă						% tuberculi mari la Merkur
Irish Cobbler	Merkur	Irish Cobbler	Merkur	Irish Cobbler			Merkur			
m² (cm)		g		g	dif.	%	g	dif.	%	
		46	47	19,5	—	100	29	—	100	45
0,24 (60/40)	0,245 (70/35)	100	80	20,5	1,0	105	31	2	107	45
		160	130	21,2	1,7	109	32	3	110	49
		40 (1/4)	65 (1/2)	25,5	6,0*	131	36	7*	124	50
		46	70	18,8	—	100	32	—	100	48
0,21 (60/35)	0,21 (70/30)	100	—	18,8	0,0	100	—	—	—	—
		40 (1/4)	40 (1/4)	31,5	12,7*	167	45	13*	141	68
		46	47	15,5	—	100	34	—	100	44
0,15 (60/25)	0,175 (70/25)	100	—	17,5	2,0	113	—	—	—	—
		40 (1/4)	40 (1/4)	23,5	8,0*	151	44	10*	129	64
DL 5%					4,0			7,0		

Jumătățile și mai ales sferturile de tuberculi plantați au dat naștere la un număr mai mic de stoloni și de tuberculi la cuib decît cei întregi, iar cînd s-au folosit tuberculi întregi numărul de stoloni și de tuberculi la cuib a crescut paralel cu mărimea tuberculilor plantați (fig. 1 și 2). Greutatea medie a unui tubercul la recoltă a variat foarte puțin și în mod nesemnificativ în raport cu mărimea tuberculilor plantați (fig. 3).

S-a constatat o relație foarte strînsă între producția de tuberculi și numărul de tulpini principale la hectar, precum și între producție și numărul de stoloni și de tuberculi la cuib (fig.1 și 2). Variația producției de cartofi în ra-

AN. I.C.C.S. CARTOFUL, 1972, VOL. III

INFLUENȚA GRADULUI DE COMPACTARE A SOLULUI ASUPRA UNOR INDICI DE PRODUCȚIE ȘI CALITATE LA CARTOF

M. BERINDEI, A. CANARACHE,
H. BREDT, S. MUREȘAN și W. COPONY

Mecanizarea lucrărilor în cultura cartofului a lărgit mult sfera preocupărilor pentru cunoașterea influenței gradului de compactare a solului asupra plantei de cartof și producției de tuberculi. Rezultatele continuă să rămînă totuși foarte diferite, datorită variației mari a solurilor pe care se lucrează, în special a însușirilor lor hidrofizice. Numeroși autori (K r u p c e a t n i k o v, 1966; T i m m și F l o c k n e r, 1966; G l i e m e r o t h și colab., 1968; M o s i n și S a f r a n, 1968) continuă să pună accent pe necesitatea afînării permanente și în adîncime a solului, pentru creșterea și dezvoltarea normală a organelor subterane ale plantei de cartof. Această afînare a solului se poate pierde pe cale naturală, sub acțiunea precipitațiilor și a infiltrației acestora (B o t z a n, 1966), dar mai frecventă și mai dăunătoare se semnalează în cultura mecanizată a cartofului compactarea determinată de mijloacele mecanice utilizate. În timpul lucrărilor mecanice se produc compactări ale solului sub acțiunea roților mașinilor și tractoarelor (T i m m și F l o c k n e r, 1966; B e r i n d e i și colab., 1969; W o l f, 1969 a), pînă la 50—60 cm adîncime (S l o w i k, 1968) și chiar mai mult, vizibile chiar și după organele de afînare a urmelor roților (B a g a n z și B e e r, 1968; W o l f, 1969 a). Aceste compactări pot diminua producția de cartof pînă la 44%. H a n u s (1968) constată un efect de compactare mai mare direct de către organele active ale uneltelor, mai ales ale celor neascuțite, iar H r u s k a (1970) găsește mai potrivite din această cauză, pentru lucrarea solului, mașinile cu corpuri rotative. În unele experiențe, variațiile greutății volumetrice sub acțiunea lucrărilor nu au influențat producția de tuberculi (W o l f, 1969 b) sau au influențat aceasta numai în anii mai puțin favorabili culturii cartofului (B e r i n d e i și colab., 1972). În condiții pedoclimatice optime, T a m a ș (1972) găsește numai schimbări temporare după diferite lucrări mecanice, situație pe care V e t t e r și L i c h t e n s t e i n (1968) o explică prin capacitatea biologică mare a solurilor fertile, de anulare a unor compactări mai puțin pronunțate.

La numeroase culturi, între care și cultura cartofului, s-a putut stabili o compactare optimă a solului pentru creșterea și dezvoltarea normală a plantelor. La cartof valorile acestui optim au fost găsite de T r e t i a k o v și colab. (1968) între 1,00 și 1,11 g greutate volumetrică, dar aceiași autori

arată că rădăcinile de cartof au putut străpunge şi un sol cu greutate volumetrică de 1,5—1,6 g/cm³.

Indiferent de natura compactării solului, influenţa negativă a acesteia nu a putut fi compensată în întregime prin îngrăşăminte sau alte măsuri culturale (T i m m şi F l o c k n e r, 1966), deşi este cunoscut faptul că în prezenţa sărurilor nutritive în cantităţi mai mari compactarea diminuează mai puţin producţia (K o r o l e v şi M a l i n s k i n, 1966).

Avînd în vedere aceste rezultate foarte diferite şi necesitatea de a cultiva cartoful în ţara noastră adesea şi pe soluri mijlocii spre grele, în anii 1966—1969 la I.C.C.S. Braşov s-au efectuat unele experienţe, ale căror rezultate le prezentăm în lucrarea de faţă.

MATERIALUL ŞI METODA DE CERCETARE

Experienţele au fost executate în vase de vegetaţie, în care toţi factorii studiaţi şi în special gradul de compactare au putut fi dirijaţi cu mare precizie.

Aceste experienţe au fost polifactoriale, cu următorul conţinut:

Factorii	Graduările 1966—1968	Graduările 1969
A. *Compoziţia mecanică a solului* Nisip+argilă(%)	a_1 90+10 a_2 50+50	a_1 90+10 a_2 73+27 a_3 56+44
B. *Umiditatea solului.* Plafonul minim de umectare (p.m., %)	b_1 50—70 b_2 70—100	b_1 70 b_2 87
C. *Greutatea volumetrică în stratul inferior* (15—30 cm)	1966 / 1967 / 1968 c_1 1,0 1,4 c_2 1,3 1,5 c_3 1,6 1,6	numai factorul C, 0 — 30 cm solul (% de nisip) 90 / 73 / 56 c_1 1,25 1,15 0,95 c_2 1,30 1,20 1,00 c_3 1,35 1,25 1,05 c_4 1,40 1,30 1,10 c_5 1,45 1,35 1,15 c_6 1,50 1,40 1,20 c_7 1,55 1,45 1,25 c_8 1,60 1,50 1,30 c_9 1,65 1,55 1,35 c_{10} 1,70 1,60 1,40
D. *Greutatea volumetrică în stratul superior* (0—15 cm)	1966 / 1967 / 1968 c_1 1,0 1,4 c_2 1,3 1,4 c_3 1,6 1,6	

Amestecul de sol a fost realizat artificial, din nisip aluvial (75% cu diametrul peste 0,2 mm) şi argilă recoltată de pe un teren arabil foarte greu.

Udarea s-a făcut pe bază de cîntărire individuală a vaselor. Întrucît nu s-a putut lucra adăpostit, au existat perioade de exces de umiditate în funcție de precipitații, în care însă toată apa a fost captată, cîntărită și refolosită la udare.

Diferitele graduări de greutate volumetrică (GV) la factorii C și D s-au realizat de asemenea artificial, prin cîntărirea exactă a solului și presarea lui în vase pînă la volumul corespunzător.

Au fost utilizate vase de vegetație tip Mitscherlich, emailate, cu capacitatea de 18 l, diametrul de 17 cm și înălțimea de 30 cm. În fiecare vas s-au plantat 3 bucăți din tuberculi în prealabil încolțiți, cu colți uniformi și viguroși, din soiul semitimpuriu Brașovean. Toate vasele au primit uniform îngrășăminte, astfel: 2,5 mg N, 2,0 mg P_2O_5 și 3,0 mg K_2O la 100 g sol uscat în anul 1966 și 10 mg N, 10 mg P_2O_5 și 10 mg K_2O la 100 g sol uscat în ceilalți ani. S-a lucrat în 5 repetiții.

În tot timpul vegetației s-a urmărit amănunțit efectul tuturor factorilor studiați asupra morfologiei și fiziologiei plantei de cartof, iar la recoltare producția cîntărită a fost analizată mai departe în privința calităților chimice și culinare.

REZULTATELE OBȚINUTE ȘI DISCUȚII

La experiențele în vase de vegetație, producția de tuberculi este o rezultantă și a condițiilor meteorologice, care nu au putut fi dirijate. Din punct de vedere meteorologic, anii experimentali 1966—1969 pot fi caracterizați astfel pentru cultura cartofului (figura 1):

1966 —*nefavorabil*, cu excedent de umiditate, urmat apoi de temperaturi mari (producția medie pe experiență numai 341 g/vas). În anul 1966 au fost aplicate de asemenea și doze mai mici de îngrășăminte.

1967 — *puțin favorabil*, foarte cald și cu secetă atmosferică permanentă (producția medie 662 g/vas).

1968 — *favorabil*, umed și răcoros tocmai la acumularea producției de tuberculi (714 g/vas).

1969 — *foarte favorabil*, cu condiții de umiditate și temperatură foarte bine echilibrate în tot timpul perioadei de vegetație, ducînd la o producție medie pe experiență de 814 g/vas.

În ciclul experimental 1966—1968, influența factorilor studiați s-a manifestat direct proporțional cu gradul de favorabilitate a condițiilor de vegetație pentru cartof (tabelul 1). Diferențele de producție au fost cu atît mai mari și mai semnificative, cu cît condițiile au fost mai favorabile, variabilitatea maximă obținîndu-se în anul 1968. Această variabilitate a fost determinată mai mult de factorii sol și umiditate (A și B). Gradul de compactare a solului, mai ales în stratul superior, practic nu a influențat în anii puțin favorabili 1966 și 1967 și a influențat relativ puțin în condițiile favorabile din anul 1968, deși gradul maxim de compactare a ajuns pînă la 1,60 g GV. Explicația acestor diferențe mici de producție pentru factorul compactare și în anul favorabil 1968 poate fi variația prea mică a graduărilor cercetate (1,40, 1,50 și 1,60 g GV).

Producțiile de tuberculi din ciclul experimental 1966—1968, redate în figura 2, confirmă întru totul tabelul varianței și anume:

— Influența în general mică a factorilor umiditatea și compactarea solului în condițiile nefavorabile din anii 1967 și mai ales 1966.

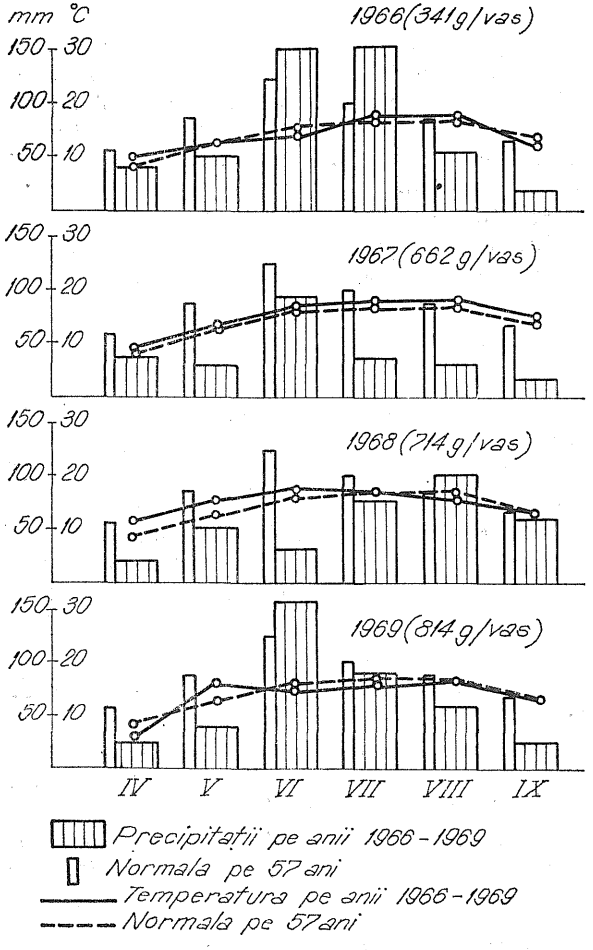


Fig. 1 — Caracterizarea climatică a anilor 1966—1969 în condițiile de la Brașov.

— Climatic characteristics of the period 1966—1969 under Brașov conditions.

— Interacțiunea umiditate × sol din anul 1967 (A × B).

— Manifestarea compactării solului în stratul inferior numai în anul favorabil 1968 și la plafonul minim de 70—100% (B × C).

Tabelul 1

Tabelul varianţei pentru anii 1966—1968

Tipul experienţei: 2 × 2 × 3 × 3

Cauza variabilităţii	GL	Semnificaţia pe ani			Media pe 3 ani		
		1966	1967	1968	s^2 (mii)	F (PP 5%)	S
Total variante	35	*	**	***	62,0	9,2 (1,5)	**
A = 2 soluri diferite	1	***	***	***	1 366,8	228,4 (7,7)	***
B = 2 nivele de umiditate	1	**	—	***	23,7	5,8 (5,3)	*
A× B	1	—	**	—	18,8	4,6 (5,3)	—
C = 3 greutăţi volumetrice, 15—30 cm adîncime	2	*	*	**	102,0	13,8 (3,3)	**
A× C	2	—	—	—	20,7	3,1 (3,3)	—
B× C	2	—	—	**	50,1	6,8 (3,3)	*
A× B× C	2	—	—	—	7,3	1,0 (3,3)	—
D = 3 greutăţi volumetrice, 0—15 cm adîncime	2	—	—	*	20,9	3,1 (3,1)	*
A× D	2	—	—	—	16,6	2,4 (3,1)	—
B× D	2	—	—	—	4,6	0,7 (3,1)	—
C× D	4	*	*	—	12,5	1,8 (2,5)	—
A× B× D	2	—	—	—	12,8	1,9 (3,1)	—
A× C× D	4	—	—	—	8,4	1,2 (2,5)	—
B× C× D	4	—	—	*	16,0	2,4 (2,5)	—
A× B× C× D	4	—	—	—	8,3	1,2 (2,5)	—

— Manifestarea compactării solului în stratul superior de asemenea numai în anul favorabil 1968, la plafonul minim de 70—100% şi în raport direct cu compactarea solului din stratul inferior (B × C × D).

În ceea ce priveşte factorul sol, influenţa este inversă: diferenţa producţiilor celor două soluri cu compoziţie mecanică diferită a scăzut pronunţat paralel cu ameliorarea condiţiilor meteorologice (de la 203 g sau 46% în anul 1966, la 158 g sau 21% în anul 1967 şi 136 g sau 17% în anul 1968).

Calculînd pe baza tuturor datelor sensul interacţiunii C × D (compactarea în stratul superior × compactarea în stratul inferior), care apare la limita semnificaţiei în anii 1966 şi 1967, au rezultat cifrele din tabelul 2. Aceste medii a foarte numeroase determinări ($n = 30$) scot în evidenţă faptul că limita de compactare la care producţia de tuberculi începe să scadă este mai mare în stratul inferior de sol (producţii egale şi mai mari

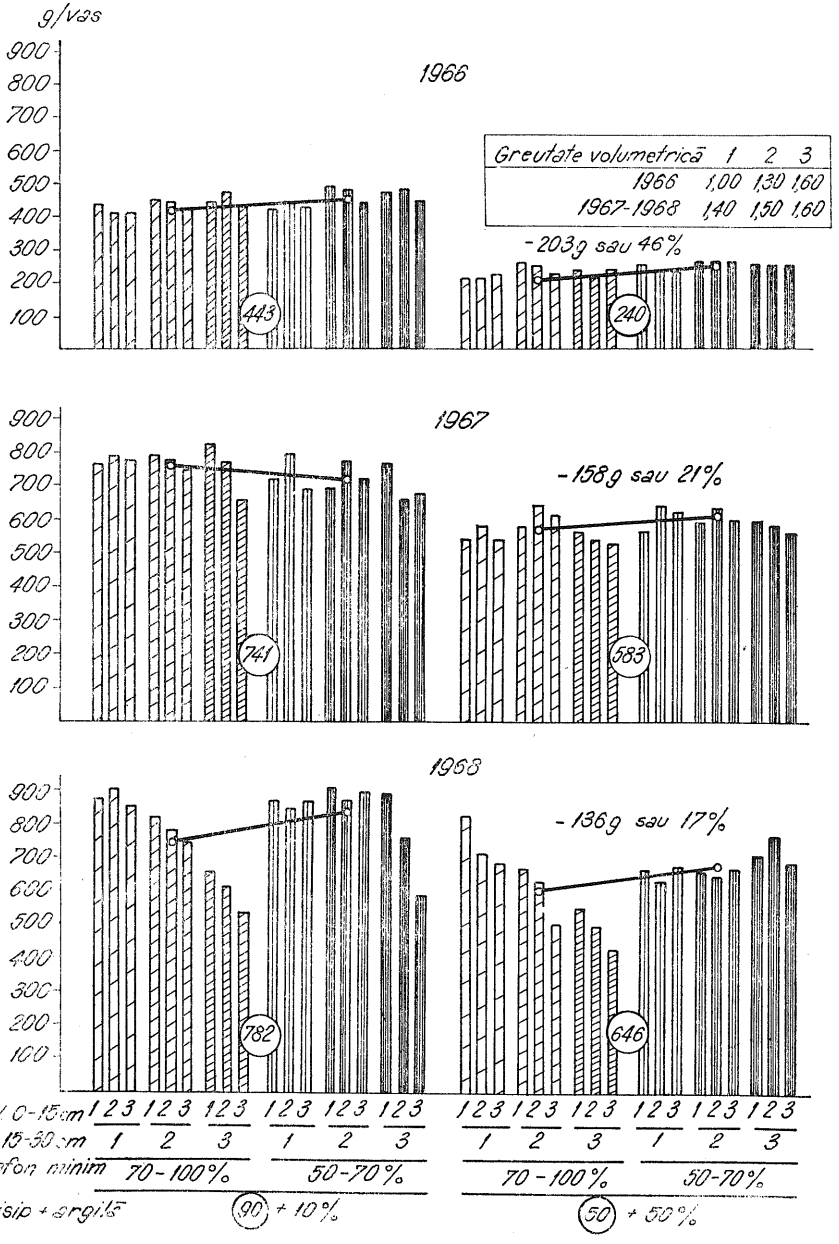


Fig. 2 — Influenţa solului, a umidităţii şi a gradului de compactare a solului asupra producţiei de tuberculi (1966—1968).

— Influence of soil type, moisture and compaction on tuber yield (1966—1968).

pînă la 1,50 şi chiar 1,60 g GV la 15—30 cm adîncime), comparativ cu stratul superior al solului (1,20 şi respectiv 1,50 g GV la 0—15 cm adîncime). O asemenea compactare mai pronunţată a stratului inferior este necesară în cultura mecanizată a cartofului şi pentru rularea pe un suport mai solid a roţilor maşinilor şi tractoarelor, fără a fi denivelat terenul (S c h i c k şi colab., 1965).

Tabelul 2

Relaţia dintre gradul de compactare în stratul superior şi inferior al solului

Stratul de sol	Greutatea volumetrică g/cm³	Producţia de tuberculi*)				
		g/vas	%	D	S	DL 5%
			1966			
Superior 0—15 cm	1,00	348	100	0		16 g
	1,30	344	99	— 4	°	
	1,60	331	95	—17		
Inferior 15—30 cm	1,00	326	100	0		18 g
	1,30	352	108	26	**	
	1,60	346	106	20	*	
			1967			
Superior 0—15 cm	1,40	664	100	0		22 g
	1,50	679	102	15	°	
	1,60	642	96	—22		
Inferior 15—30 cm	1,40	667	100	0		27 g
	1,50	678	102	11		
	1,60	661	99	—6		

*) Rezultate a cîte 30 determinări

Influenţa factorilor studiaţi şi în special a gradului de compactare a solului asupra calităţii chimice şi culinare a producţiei a fost de asemenea mică şi nesemnificativă în anii 1966—1968.

În condiţiile foarte favorabile din anul 1969, lucrînd totodată cu mai multe graduări ale factorilor sol (3 graduări) şi grad de compactare a solului (10 graduări), variabilitatea determinată de factorii studiaţi a fost mult mai mare (tabelul 3). Influenţa cea mai puternică a manifestat-o tocmai compactarea solului (valoarea $F = 705{,}9$), diferită în funcţie de sol ($A \times C$) şi conţinutul de apă al acestuia ($B \times C$).

Aceste rezultate sînt deosebit de importante. Toată tehnologia modernă de cultivare a cartofului are ca obiectiv principal obţinerea de producţii mari de cartof. În asemenea condiţii se manifestă însă cel mai pregnant efec-

Tabelul 3

Tabelul varianţei pentru anul 1969

Tipul experienţei: 3× 2× 10

Cauza variabilităţii	GL	s^2 (mii)	F (FP 5%)	S
Total variante	59	455	31,6 (1,4)	***
A = 3 soluri diferite	2	1 048	80,1 (4,5)	***
B=2 nivele de umiditate	1	670	5,7 (4,8)	*
A× B	2	313	3,6 (3,7)	*
C=10 graduări de greutate volumetrică, 0—30 cm	9	2 344	705,9 (1,9)	***
A× C	18	96	30,1 (1,6)	***
B× C	9	18	5,6 (1,9)	*
A× B× C	18	25	7,8 (1,6)	*

tul dăunător al compactării solului, aşa cum s-a arătat, în primul rînd în funcţie de sol şi în al doilea rînd în funcţie de umiditatea solului. De aceea, amplasarea pe solurile cu un conţinut scăzut de argilă, pentru cultivarea cartofului în condiţii de mecanizare, este măsura de bază în vederea obţinerii producţiilor mari de cartof.

Producţiile de tuberculi obţinute în anul 1969 sînt prezentate în figura 3. Cea mai mare variabilitate o manifestă gradul de compactare a solului. Se constată deci că nu se poate vorbi de o compactare optimă pentru producţia de cartof, cum afirmă T r e t i a k o v şi colab. (1968). Într-adevăr, în figura 3 nu apare nici un vîrf semnificativ diferenţiat în cadrul seriilor de variante, dar apar limite maxime sau praguri la care plantele şi producţia încep să sufere. Aceste praguri, pentru condiţiile în care s-a lucrat, pot fi stabilite la următoarele greutăţi volumetrice ale solului:

Plafonul minim de umectare a solului (%)	Greutăţile volumetrice (g/cm³) la soluri diferite (nisip+argilă, %)		
	90+10	73+27	56+44
70	1,60	1,45	1,30
87	1,60	1,40	1,20

Pragurile limită pentru greutatea volumetrică a solului sînt cu atît mai mici, cu cît solul este mai greu şi mai umed, situîndu-se în cazul de faţă între 1,20 şi 1,60 g GV. Imediat după aceste praguri de greutate volumetrică producţiile de tuberculi au scăzut pronunţat.

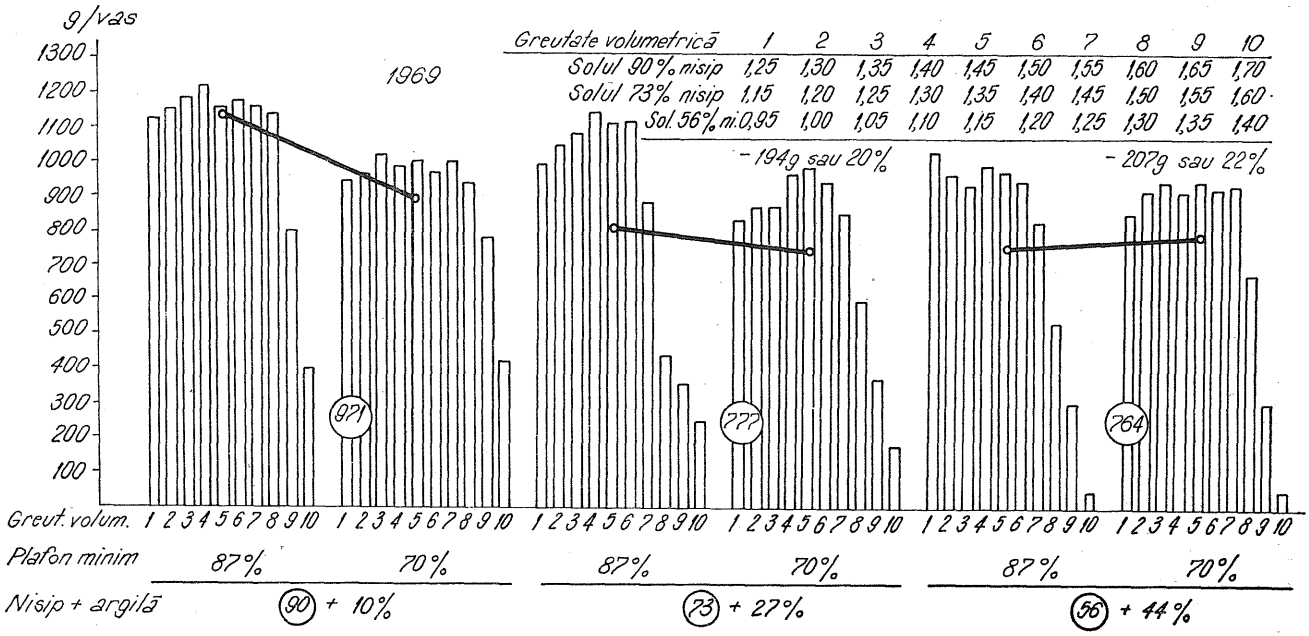


Fig. 3 — Influența solului, a umidității și a gradului de compactare a solului asupra producției de tuberculi (1969).
— Influence of soil type, moisture and compaction on tuber yield (1969).

Influenţa gradului de compactare asupra producţiei în funcţie de textura solului şi plafonul minim de umectare este reliefată mai bine în figura 4. Dependenţa producţiei de gradul de compactare a solului a fost influenţată mai puternic de textura solului. Astfel, pentru plafonul minim al umidităţii solului de 70%, $r = -0{,}89$ în cazul solului cu 90% nisip şi 10% argilă, $r = -0{,}95$ cînd solul a avut 73% nisip şi 27% argilă şi $r = -0{,}97$

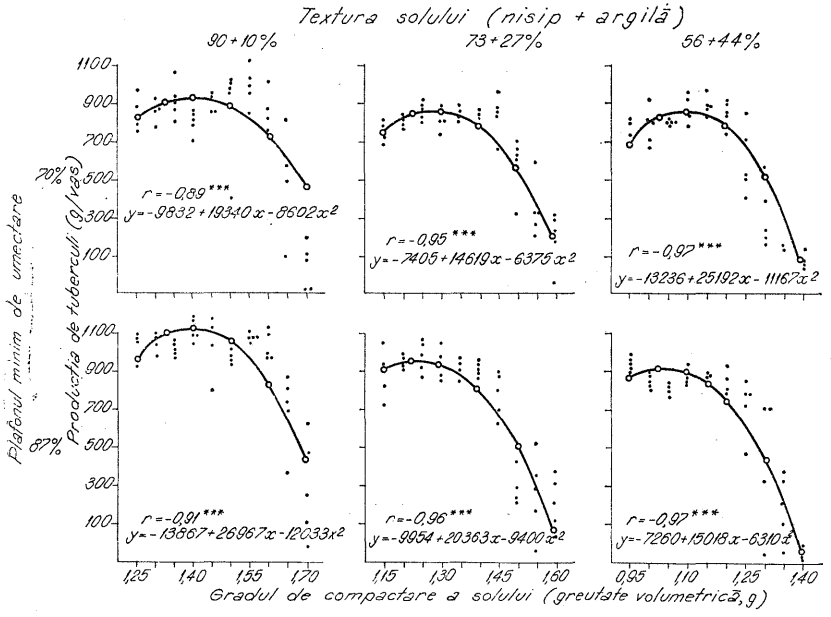


Fig. 4 — Influenţa gradului de compactare asupra producţiei în funcţie de umiditatea şi textura solului (1969).

— Influence of compaction degree on potato yield as a function of soil moisture and texture (1969).

în cazul solului cu 56% nisip şi 44% argilă. În cazul plafonului minim al umidităţii solului de 87% dependenţa producţiei de gradul de compactare a solului a fost şi mai evidentă: $r = -0{,}91$, $-0{,}96$ şi $-0{,}97$. Trebuie menţionat însă faptul că în asemenea condiţii dirijate nu au existat cazuri de exces temporar de umiditate, factor care agravează puternic efectul nefavorabil al compactării solului.

Din graficele prezentate în figura 4 se constată de asemenea că în comparaţie cu textura solului, dependenţa producţiei de gradul de compactare a fost neînsemnat influenţată de umiditate, mai ales pe solul uşor. Se poate observa că la o umiditate moderată (p.m. = 70%) şi în condiţii de compactare normală (1,10—1,40 g GV), producţiile obţinute pe cele 3 soluri,

chiar și pe cel argilos, au fost practic egale. Solurile se diferențiază mai pronunțat, sub aspectul producției, numai la grade mai mari de compactare, care este necesar să fie evitate. Solul nisipos își manifestă maximum de potențial abia în condiții de umiditate mai ridicată (p.m. = 87%), dar și pe acest sol există pericolul compactării excesive.

Tabelul 4

Contribuția factorilor la realizarea producției (%)

Felul contribuției	Natura solului	Umiditatea solului	Gradul de compactare			Total general
			total	din care:		
				0—15 cm	15—30 cm	
1966 (nefavorabil)						
Acțiune	95	2	1	0	1	*98*
Interacțiune	1	1	0	0	0	*2*
Total	*96*	*3*	*1*	*0*	*1*	*100*
1967 (puțin favorabil)						
Acțiune	78	0	3	0	3	*81*
Interacțiune	5	5	9	5	4	*19*
Total	*83*	*5*	*12*	*5*	*7*	*100*
1968 (favorabil)						
Acțiune	32	24	19	4	15	*75*
Interacțiune	5	6	14	5	8	*25*
Total	*37*	*30*	*33*	*9*	*24*	*100*
1969 (foarte favorabil)						
Acțiune	4	1	66	—	—	*71*
Interacțiune	3	1	25	—	—	*29*
Total	*7*	*2*	*91*	—	—	*100*

Din prelucrarea statistică a tuturor rezultatelor de producție obținute în experiențele din anii 1966—1969 a rezultat și repartizarea întregei variabilități, deci a tuturor diferențelor constatate, pe factorii care le-au cauzat (tabelul 4). Se poate constata influența deosebit de mare a solului în condițiile de cultură nefavorabile din anul 1966 (96%) și caracterul pronunțat de descreștere a influenței acestui factor asupra producției pe măsură ce condițiile de vegetație (temperatură, îngrășăminte, umiditate) devin mai favorabile (96—83—37—7%). Influența gradului de compactare a solului se manifestă tocmai invers (1—12—33—91%), cu un maximum tot atît de ridicat, dar situat în anul foarte favorabil de cultură 1969. Din această influență, cea mai mare parte revine gradului de compactare din stratul inferior al solului (15—30 cm) și mai puțin compactării din stratul superior (0—15

cm). Efectul de interacțiune crește de asemenea paralel cu gradul de favorabilitate a condițiilor de vegetație (2—19—25—29%), de unde rezultă o dependență și o complexitate a factorilor studiați cu atît mai mare cu cît condițiile de vegetație sînt mai favorabile, îndeosebi pentru factorul grad de compactare (0—9—14—25%).

Faptul că natura solului influențează cel mai puternic în condiții climatice puțin favorabile (83—96%) explică din ce cauză se obțin în țara noastră an de an recolte mici. De regulă, în lunile august și septembrie, față de cerințele cartofului, regimul ploilor este deficitar. Pe solurile cu un conținut ridicat de argilă cartoful suferă cel mai mult. De aceea importanța solului, a naturii solului, este covîrșitoare pentru cultura cartofului în țara noastră. După aceasta urmează în ordine gradul de compactare. De aceea, amplasarea culturii cartofului și luarea tuturor măsurilor pentru a se evita compactarea solului sînt elemente care trebuie să stea la baza elaborării tehnologiilor de cultivare a cartofului.

Relațiile care există între gradul de compactare a solului și unele elemente de productivitate la cartof, unii indici fizico-chimici ai solului și calitatea chimică și culinară a tuberculilor au putut fi evidențiate pe baza rezultatelor din anul 1969, cînd influența celor 10 variante de compactare s-a manifestat foarte semnificativ.

Din tabelul 5 rezultă că gradul de compactare a solului influențează asupra elementelor esențiale de productivitate, cum sînt numărul de lăstari, numărul de frunze și suprafața foliară, înălțimea plantelor și masa de vreji și rădăcini, ale căror valori sînt diminuate pronunțat paralel cu creșterea compactității solului. Această influență este determinată puternic atît de sol, proporțional cu conținutul de argilă (r mediu = —0,73, —0,81, —0,90), cît și de umiditatea solului: la un conținut mai mare de apă influența negativă a gradului de compactare asupra acestor elemente a fost mai mică (r mediu = —0,77 comparativ cu —0,85). Rezultă de aici că prezența apei, pînă la o anumită limită, poate diminua efectul negativ al unei compactări excesive a solului asupra elementelor de productivitate. Acest lucru a fost constatat de asemenea pentru prezența substanțelor minerale în cantități mai mari în sol compactat (Korolev și Malinskin, 1966).

Perioada de vegetație a fost prelungită prin compactare, indiferent de felul solului și de asemenea într-o măsură mai redusă în condiții de umiditate mai mare în sol (r mediu = 0,39 comparativ cu 0,77).

Urmare acestor influențe directe și indirecte s-a înregistrat un număr mai mic de tuberculi la cuib (r mediu = —0,56) și o greutate medie a tuberculilor mai mică (r mediu = —0,70*). Proporția de tuberculi mari a scăzut, iar cea de tuberculi mici a crescut (r mediu = —0,75** și respectiv 0,58*). Toate aceste fenomene s-au manifestat mai puternic în condiții de umiditate mai ridicată (r mediu = $\pm$0,75 față de $\pm$0,58), deci tocmai unde efectul

Tabelul 5

Influența gradului de compactare asupra unor elemente de productivitate la cartof în anul 1969

(coeficienții de corelație calculați cu valori de compactare între 0,95 și 1,70 g GV)

Elementul de productivitate	U.M.	Valorile extreme	Influența funcție de: plafonul minim de umectare 70% textura solului (% nisip) 90	73	56	plafonul minim de umectare 87% textura solului (% nisip) 90	73	53	Media ($n = 60$)
Înălțimea plantelor	cm	5—35	—0,64*	—0,80**	—0,89***	—0,73*	—0,86***	—0,91***	—0,81**
Numărul de lăstari	buc/vas	3—12	—0,92***	—0,93***	—0,96***	—0,65*	—0,71*	—0,69*	—0,85***
Numărul de frunze	buc/vas	6—18	—0,72*	—0,80**	—0,95***	—0,78**	—0,80**	—0,85***	—0,82**
Suprafața foliară	cm^2/vas	35—298	—0,76*	—0,82**	—0,96***	—0,77*	—0,64*	—0,88***	—0,81**
Masa de vreji, s.u.	g/vas	4—24	—0,67*	—0,94***	—0,93***	—0,68*	—0,82**	—0,95***	—0,83**
Masa de rădăcini, s.u.	g/vas	0,8—3,0	—0,77**	—0,92***	—0,96***	—0,67*	—0,65*	—0,89***	—0,78**
Media (± r) interacțiunea			0,75	0,87	0,94	0,71	0,75	0,86	0,82
Media (± r) influența solului			*0,73*	*0,81*	*0,90*				
Media (± r) influența umidității				*0,85*			*0,77*		
Numărul de tuberculi la cuib	buc.	9—29	—0,65*	—0,53	—0,92***	0,19	—0,65*	—0,81**	—0,56
Greutatea medie a tuberculilor	g	15—85	—0,57	—0,88***	—0,19	—0,79**	—0,85***	—0,94***	—0,70*
Proporția de tuberculi >55 g	%	22—86	—0,58	—0,86***	—0,59	—0,73*	—0,85***	—0,88***	—0,75**
Proporția de tuberculi <55 g	%	14—72	0,60	0,20	0,39	0,72	0,85	0,77	0,58*
Media (± r) interacțiunea			0,60	0,63	0,52	0,61	0,80	0,85	0,65
Media (± r) influența solului			*0,61*	*0,71*	*0,69*				
Media (± r) influența umidității				*0,58*			*0,75*		

direct al compactării solului asupra principalelor elemente de productivitate a fost mai redus. Aceste rezultate duc la concluzia că diminuarea elementelor producției de tuberculi și diminuarea valorii comerciale a producției în condițiile arătate (compactare, sol greu, apă multă) sînt rezultatul acțiunii unui complex de factori, al interacțiunii complexe a gradului de compactare mereu cu alți factori, funcție de condițiile date. În principal se poate constata influența negativă a compactității solului printr-o serie de elemente de productivitate (vigoarea plantelor, numărul de frunze, suprafața foliară etc.) la plafonul minim de 70%, la care se adaugă apoi interacțiunea compactare × apă la plafonul minim de 87%.

Din tabelul 6 rezultă influența negativă puternică a gradului de compactare a solului asupra exportului de elemente nutritive. Diminuarea exportului în funcție de compactare a fost accentuată de conținutul de argilă, dar practic neinfluențată de umiditatea solului. A scăzut mai pronunțat exportul de N (r mediu = — 0,81**), urmat de exportul de K_2O (r mediu = —0,76**), scăderea exportului de P_2O_5 în funcție de compactarea solului rămînînd nesemnificativă. Rezultă deci o incompletă utilizare a îngrășămintelor cu azot și a celor cu potasiu, îngrășăminte de bază în obținerea recoltelor mari de cartof, ca urmare a compactării solului.

Rezistența la penetrare s-a corelat pozitiv foarte strîns (r = 0,90) cu variantele de compactare realizate pe bază de greutate volumetrică, indiferent de textura și starea de umiditate a solului.

Comparativ cu nivelul producției de tuberculi, unii indici de calitate chimică și culinară analizați au fost mai puțin influențați de gradul de compactare a solului. În tabelul 7 se observă scăderea conținutului de substanță uscată și de amidon în funcție de compactare, ușor accentuată pe solurile cu mai multă argilă. De remarcat este tendința generală de creștere a procentului de proteină, P_2O_5 și K_2O paralel cu creșterea greutății volumetrice a solului, devenind chiar semnificativă în cazul potasiului (r mediu = 0,72*).

Pentru principalele calități culinare, tendința generală a fost de diminuare a acestora în funcție de compactarea solului. Paralel cu creșterea greutății volumetrice a solului au crescut și notele de apreciere a calităților culinare (1 = pozitiv, 4 = negativ). Mai pronunțat a fost influențată negativ rezistența la sfărîmare prin fierbere (r mediu = 0,62*), această influență accentuîndu-se paralel cu creșterea procentului de argilă în sol, indiferent de conținutul de apă al solului. Aspectul tuberculilor a fost influențat negativ de asemenea mai accentuat spre solurile mai grele. Consistența miezului (1 = consistent, 4 = neconsistent) a scăzut paralel cu creșterea gradului de compactare a solului, mai accentuat pe solul nisipos. Celelalte însușiri culinare analizate (gustul, culoarea miezului, făinozitatea și structura amidonului) au fost influențate nesemnificativ sau neconcludent de compactarea solului, exprimată prin greutate volumetrică.

Tabelul 6

Influența gradului de compactare asupra unor indici fizico-chimici ai solului în anul 1969

(coeficienții de corelație calculați cu valori de compactare între 0,95 și 1,70 g GV)

Indicele	U.M.	Valorile extreme	Influența funcție de: plafonul minim de umectare 70% textura solului (% nisip) 90	73	56	Influența funcție de: plafonul minim de umectare 87% textura solului (% nisip) 90	73	53	Media (n = 60)
Exportul de azot	g/vas	4—30	—0,63	—0,83	—0,84	—0,73	—0,88	—0,92	—0,81**
Exportul de fosfor	g/vas	0,2—1,1	—0,21	—0,38	—0,27	—0,15	—0,22	—0,27	—0,25
Exportul de potasiu	g/vas	0,6—3,9	—0,62	—0,77	—0,76	—0,66	—0,84	—0,89	—0,76**
Media ($\pm r$) Interacțiunea			0,49	0,66	0,62	0,51	0,65	0,69	0,61
Media ($\pm r$) Influența solului			*0,50*	*0,65*	*0,66*				
Media ($\pm r$) Influența umidității				*0,59*			*0,62*		
Rezistența la penetrare 0—30 cm	kg/cm²	5—60	0,89	0,95	0,89	0,93	0,95	0,87	0,91***
Rezistența la penetrare 0—15 cm	kg/cm²	3—38	0,86	0,95	0,92	0,93	0,93	0,93	0,92***
Rezistența la penetrare 15—30 cm	kg/cm²	7—79	0,89	0,84	0,87	0,91	0,95	0,85	0,88***
Media ($\pm r$) Interacțiunea			0,88	0,91	0,89	0,92	0,94	0,88	0,90
Media ($\pm r$) Influența solului			*0,90*	*0,92*	*0,88*				
Media ($\pm r$) Influența umidității				*0,90*			*0,91*		

Tabelul 7

Influența gradului de compactare asupra unor indici de calitate a tuberculilor în anul 1969

(coeficienții de corelație calculați cu valori de compactare între 0,95 și 1,70 g GV)

Indicele	U.M.	Valorile extreme	Influența funcție de: plafonul minim de umectare 70% textura solului (% nisip) 90	73	56	plafonul minim de umectare 87% textura solului (% nisip) 90	73	53	Media ($n = 60$)
Conținutul de substanță uscată	%	15—19	—0,50	—0,79**	—0,65*	—0,34	—0,72*	—0,51	—0,58*
Conținutul de amidon	% s.u.	56—67	—0,68*	—0,88***	—0,66*	0,08	—0,79**	—0,33	—0,54
Conținutul de proteină	% s.u.	12—17	—0,13	0,64*	0,34	—0,57	0,72*	—0,69*	0,28
Conținutul de P_2O_5	% s.u.	0,2—0,6	0,52	0,91***	0,68*	0,47	0,92***	—0,48	0,50
Conținutul de K_2O	% s.u.	1,2—2,1	0,70*	0,85***	0,75*	0,43	0,82***	—0,74*	0,72*
Media ($\pm r$) interacțiunea			0,51	0,81	0,62	0,38	0,79	0,55	0,52
Media ($\pm r$) influența solului			*0,44*	*0,80*	*0,59*				
Media ($\pm r$) influența umidității				*0,65*			*0,57*		
Aspectul tuberculilor	note 1—4	1,8—2,5	—0,47	0,33	0,67*	0,35	0,77*	0,77*	0,40
Gustul	note 1—4	2,0—2,3	0,44	0,47	—0,08	0,05	—0,57	0,44	0,12
Culoarea miezului	note 1—4	3—4	0,03	0,67*	0,67*	0,03	0,67*	0,03	0,35
Sfărîmarea la fierbere	note 1—4	1,0—1,7	0,53	0,65*	0,87***	0,23	0,70*	0,75*	0,62*
Consistența	note 1—4	1,8—2,3	0,66*	0,75*	0,25	0,03	—0,22	—0,23	0,21
Făinozitatea	note 1—4	2,3—3,0	0,33	0,50	0,57	0,25	0,67*	—0,17	0,36
Umiditatea	note 1—4	2,0—3,1	0,31	—0,08	0,54	0,19	—0,36	—0,67*	0,02
Structura amidonului	note 1—4	2,3—2,8	0,34	—0,67*	0,50	0,03	0,55	—0,40	0,06
Media ($\pm r$) interacțiunea			0,36	0,52	0,52	0,15	0,56	0,43	0,27
Media ($\pm r$) influența solului			*0,25*	*0,54*	*0,47*				
Media ($\pm r$) influența umidității				*0,47*			*0,38*		

CONCLUZII

1. Compactarea artificială a solului între 0,95 și 1,70 g GV, în vase de vegetație, a influențat negativ asupra producției de tuberculi, direct proporțional cu gradul de favorabilitate a condițiilor de vegetație (temperatură, umiditate, fertilizare). În condițiile foarte favorabile din anul 1969, diminuarea producției la 1,40—1,70 g GV a ajuns pînă la 65—92%.

2. Influența negativă a gradului de compactare s-a manifestat direct proporțional cu conținutul de argilă și de apă al solului. Au rezultat limite maxime sau praguri de greutate volumetrică la care producția de tuberculi începe să scadă brusc, situate între 1,20 și 1,60 g, funcție de textura și umiditatea solului.

3. Influența negativă a gradului de compactare a fost diferită pe profilul solului: limita maximă de compactare s-a situat între 1,20 — 1,50 g GV în stratul de 0—15 cm adîncime și între 1,50—1,60 g GV în stratul de 15—30 cm adîncime. Producția a fost influențată mai puternic de variația compactării în stratul inferior de sol.

4. Gradul de compactare a solului a influențat asupra elementelor esențiale, cum sînt numărul de lăstari, numărul de frunze și suprafața foliară, înălțimea plantelor și masa de vreji și rădăcini. Valorile acestor elemente au fost diminuate mai intens pe solurile mai grele și în condițiile plafonului minim al umidității solului de 70% comparativ cu cel de 87%.

5. Gradul de compactare a diminuat exportul de elemente, în special de N și K_2O, mai intens pe solurile cu procent mai mare de argilă.

6. Gradul de compactare a diminuat producția globală și mai ales proporția de tuberculi comerciabili. Mai importante au fost interacțiunile: compactare × elemente de productivitate și compactare × exces de umiditate.

7. Comparativ cu nivelul producției de tuberculi, indicii de calitate chimică și culinară au fost mai puțin influențați de gradul de compactare a solului. A scăzut conținutul de substanță uscată și amidon, cu o tendință de creștere a procentului de proteină, P_2O_5 și K_2O. Au fost influențate negativ rezistența la sfărîmare prin fierbere și aspectul tuberculilor, mai accentuat spre solurile mai grele, iar consistența miezului mai accentuat pe solul nisipos.

8. Scăderea favorabilității solurilor pentru cultura cartofului paralel cu creșterea procentului de argilă este determinată în principal de factorii compactare și umiditate. În condiții normale de compactare și umiditate (1, 10—1,40 g GV, respectiv p.m. = 70%), soluri cu 10, 27 și 44% argilă au dat producții practic egale.

BIBLIOGRAFIE

Baganz K., Beer M., 1968, *Bodendichtemessungen im Kartoffelbestand*, Deut. Agrartech., **18**, 7.

Berindei M. și colab., 1969, *Influența mărimii pneurilor de la roțile tractorului și a distanței între rîndurile de cartof asupra producției de tuberculi*, Analele I. C. C. S. Brașov, Cartoful, **1**.

Berindei M. și colab., 1972, *Contribuții cu privire la tehnologia culturii cartofului în condiții de mecanizare*, Analele I.C.C.S. Brașov, Cartoful, **3**.

Botzan M., 1966, *Culturi irigate*, ed. 3, Edit. Agro-Silvică, București.

Gliemeroth G. și colab., 1968, *Einwirkungen von Unterbodenverdichtungen auf Wurzelwachstum und Nährstoffhaushalt*, Landw. Forsch., Sonderh., *22*.

Hanus H., 1968, *Die Verstärkung von Unterbodenverdichtungen durch Massnahmen der Bodenbearbeitung*, Landw. Forsch., Sonderh., *22*.

Hruska L., 1970, *Predpoklady pestovani brambor s minimalnim zpracovanim pudy*, Uroda, **18**, *1*.

Korolev A. V., Malinskin I. V., 1966, *Plotnosti i polivî i urojai nekotorîh selskohozeaistvennîh kultur*, Zapis. leningrad. s.-h. Inst., **105**, *6*.

Krupceatnikov A., 1966, *Ulucișenie metodov podgotovki pocivî*, Kartof. Ovoșci, *12*.

Mosin V., Safran O., 1968, *Posledeistvie glubokoi obrabotki pocivî*, Zemledelie, **30**, *11*.

Schick R. și colab., 1965, *Maschinen und Anlagensysteme für spezialisierte Verfahren zur Kartoffelproduktion*, Kammer der Technik, Berlin.

Slowik K., 1968, *The Influence of Heavy Equipment Used in Apple Orchards on Compaction of Soil*, Roczn. Glebozn., **19**.

Tamaș L., 1972, *Reducerea lucrărilor de întreținere în cultura cartofului*, Analele I.C.C.S. Brașov, Cartoful, **3**.

Timm H., Flockner W. J., 1966, *Responses of Potato Plants to Fertilization and Soil Moisture Tension under Induced Soil Compaction*, Agron. J., **58**, *2*.

Tretiakov N. N. și colab., 1968, *Oboptimalnoi plotonosti poseva dlea propașnîh kultur*, Izv. Timireazev. s.-h. Akad., *2*.

Vetter H., Lichtenstein H., 1968, *Die biologische Auflösung von Unterbodenverdichtungen*, Landw. Forsch., Sonderh., *22*.

Wolf K. H., 1969 a, *Der Einfluss mechanischer Pflegemassnahmen zu Kartoffeln auf physikalische Grössen der Bodenstruktur*, Albrecht-Thaer Arch., **13**, *5*.

Wolf K. H., 1969, b, *Der Einfluss der Pflegewirkungsfaktoren auf Entwicklung und Ertrag der Kartoffel*, Albrecht-Thaer Arch., **13**, *5*.

Prezentată Comitetului de redacție
la 20 iunie 1971.

Tabelul 1

Influența reducerii numărului de lucrări*) asupra compactării solului, unor elemente de productivitate și producției de tuberculi (Brașov 1969—1970)

Corelații simple pentru $n = 60$ variante cu număr diferit de lucrări

Determinarea			Amplitudinea de variație	r
Rezistența la penetrare	pe mediana bilonului	0—10 cm	2,8— 4,2 kg/cm²	—0,87***
		10—20 cm	10,3—13,6 kg/cm²	0,13
		20—30 cm	14,6—23,9 kg/cm²	0,27
		30—40 cm	21,5—28,2 kg/cm²	—0,53*
	pe intervalele necălcate	0—10 cm	4,9— 7,6 kg/cm²	—0,60
		10—20 cm	17,4—19,9 kg/cm²	—0,12
	pe intervalele călcate	0—10 cm	5,6— 8,8 kg/cm²	0,88***
		10—20 cm	18,3—22,5 kg/cm²	0,75***
Greutatea volumetrică	pe mediana bilonului	în cuib	1,18—1,32 g	0,40
		20—30 cm	1,26—1,37 g	0,61*
	pe intervalele necălcate	5—10 cm	1,28—1,42 g	0,32
	pe intervalele călcate	5—10 cm	1,32—1,63 g	0,77***
Planta	nr. de tulpini la cuib		5,3—6,5 buc	—0,40
	înălțimea medie a tulpinilor		49 —68 cm	—0,57*
	diametrul mediu al tulpinilor		7,6—8,6 mm	—0,50*
	nr. de frunze pe tulpină		15 —19 buc	—0,26
Producția de tuberculi	globală		269—313 q/ha	—0,56*
	% de tuberculi mari		28—37 %	0,51*
	% de tuberculi mijlocii		45—56 %	0,22
	% de tuberculi mici		21—33 %	—0,68**
	nr. de tuberculi la cuib		9—15 buc	—0,61*
	greutatea medie a tuberculilor		56—64 g	0,52*
Eficiența economică	costul lucrărilor/ha		454—1 582 lei	0,95***
	prețul de cost/kg		0,15—0,61 lei	**0,94****
DL 5%				±0,50
DL 1%				±0,63

* În 15 variante repetate pe 2 soluri și în 2 ani (total 60 variante), numărul de lucrări de pregătire a terenului, de plantare și de întreținere a fost redus treptat de la 16 lucrări la 5 lucrări.

Ca rezultat al acestor efecte s-au obținut plante de cartof semnificativ mai viguroase în variantele cu număr redus de lucrări, având lungimea și diametrul tulpinilor mai mare (r = —0,57* și —0,50*).

Producţia globală de tuberculi a crescut semnificativ paralel cu reducerea numărului de lucrări ($r = -56^*$), sporul maxim atingînd 44 q/ha sau 16% (313 faţă de 269 q/ha), dar a scăzut simţitor procentul de tuberculi comerciabili. Spre deosebire de rezultatele obţinute în vase de vegetaţie (B e r i n d e i şi colab., 1972), tipul cuibului din variantele cu minimum de compactare în condiţii de cîmp s-a caracterizat printr-un număr mare de tuberculi ($r = -0,61^*$), dar de mărime medie mai mică ($r = 0,52^*$). Paralel cu reducerea numărului de lucrări, procentul de tuberculi mici a crescut distinct semnificativ ($r = -0,68^{**}$) şi a scăzut cel de tuberculi mari ($r = 0,51^*$). Este un lucru la prima vedere anormal. Explicaţia poate consta însă în faptul că în condiţii de afînare foarte bună a solului primăvara s-au dezvoltat mult organele subterane ale plantei, a avut loc o tuberizare mai intensă decît în condiţii de compactare, iar în continuare numărul mare de tuberculi formaţi a rămas cu o greutate medie mai mică. Concluzia practică care se desprinde din aceste observaţii este că paralel cu reducerea lucrărilor, deci cu crearea unui mediu mai favorabil tuberizării, trebuie creat şi un mediu mai favorabil pentru creşterea tuberculilor formaţi în număr mare, printr-o fertilizare mai bogată.

Tot din tabelul 1 se poate observa însă că reducerea lucrărilor s-a manifestat mult mai puternic decît în direcţia constatată, prin reducerea preţului de cost cu 75% (de la 0,61 lei/kg la 0,15 lei/kg), urmare costului lucrărilor la hectar mult scăzut: numai 454 lei la 5 lucrări faţă de 1 582 lei la 16 lucrări.

Pentru separarea influenţei asupra compactării solului în condiţii de cîmp a lucrărilor de pregătire a terenului şi de plantare şi a celor de întreţinere, a fost analizată varianţa acestor factori, rezultatele fiind cuprinse în tabelul 2. Se constată că variaţia gradului de compactare a solului în funcţie de numărul de lucrări aplicate a fost un rezultat al ambelor grupe de lucrări. La compactarea din interiorul bilonului au contribuit însă mai mult lucrările de pregătire a terenului şi de plantare ($F = 50,2/18,9$), în timp ce compactarea pe intervalele călcate de tractor este un rezultat mai mult al lucrărilor de întreţinere ($F = 21,5/11,4$). Interacţiunea semnificativă dintre cele două grupe de lucrări, în ceea ce priveşte compactarea solului, evidenţiază efectul de compactare cu atît mai puternic al lucrărilor de întreţinere, cu cît compactarea pînă la plantare a fost mai intensă.

Între cele două soluri (nedrenat şi argilos) nu s-au constatat diferenţe mari în ceea ce priveşte efectul compactării solului. Atît excesul de apă cît şi conţinutul mare de argilă au amplificat pronunţat acest efect.

În experienţa cu un număr constant de 7 lucrări de întreţinere, din care însă progresiv 1 pînă la 7 lucrări au fost executate pe solul încă insuficient zvîntat, s-au obţinut rezultate diferite în raport cu mersul vremii şi mai ales cu umiditatea pe profilul solului din anii experimentali (tabelul 3). În anul secetos 1968, cînd umiditatea pe profilul solului în lunile mai—iulie nu a depăşit 20%, lucrările de întreţinere executate pe solul umed numai la suprafaţă, după precipitaţii în general mici, nu au determinat

Tabelul 2

Influența lucrărilor de pregătire a terenului, de plantare și de întreținere asupra compactării solului

Tabelul variației pentru rezistența solului la penetrare

Cauza variabilității	GL	F pt. p=5%	Valoarea F pe soluri și ani				Media		
			sol nedrenat		sol argilos		s^2	F	S
			1969	1970	1969	1970			
1. *În interiorul bilonului, la 20 — 40 cm adîncime*									
Total variante	14	1,8	13	79	24	21	60	34,2	***
Lucrările de pregătire a terenului și de plantare (A)	2	3,1	12	38	57	94	71	*50,2*	***
Lucrările de întreținere (B)	4	2,5	13	31	13	19	30	18,9	**
A × B	8	2,1	13	23	22	4	45	15,4	**
2. *Pe intervalele călcate de tractor, la 0—20 cm adîncime*									
Total variante	14	1,8	20	9	5	8	20	10,5	**
Lucrările de pregătire a terenului și de plantare (A)	2	3,1	24	2	14	5	12	11,4	**
Lucrările de întreținere (B)	4	2,5	41	13	17	15	31	*21,5*	***
A × B	8	2,1	9	9	2	4	16	6,0	*

Tabelul 3

Influența lucrărilor de întreținere executate pe sol umed

Numărul de lucrări executate			Producția de tuberculi					
			1968 (secetos)			1969 (umed)		
total	din care pe solul încă nezvîntat*)	prașile+tratamente	q/ha	%	dif.	q/ha	%	dif.
7	0	0 + 0	132	100	0	305	100	0
7	1	1 + 0	124	94	—8	304	100	— 1
7	2	1 + 1	125	95	—7	291	96	—14
7	3	1 + 2	131	99	—1	286	94	—19°
7	4	2 + 2	127	96	—5	277	91	—28°°
7	5	2 + 3	124	94	—8	271	89	—34°°
7	6	3 + 3	135	102	3	255	84	—50°°°
7	7	3 + 4	130	98	—2	255	84	—50°°°
7	0	fără erbicid	131	99	—1	284	93	—27°
4	0	erbicid peste tot**)	132	100	0	309	101	4
7	0	erbicid pe rînd	—			298	98	— 7
DL 5%			16	12		20	7	

*) Pentru executarea restului de lucrări s-a așteptat pînă la conținutul optim de umiditate a solului.
**) Numai 4 lucrări (4 tratamente).

diferențe de producție. Dar în anul 1969, foarte umed în tot timpul perioadei de vegetație, cînd și umiditatea solului a oscilat între 22—30% pînă în profunzime, 6—7 lucrări executate înainte de zvîntarea corespunzătoare a solului au diminuat producția cu 50 q/ha sau 16%. Prașilele au avut un efect negativ mai pronunțat decît tratamentele. Amînarea lucrărilor de întreținere pînă la momentul optim fără utilizarea erbicidelor a micșorat de asemenea producția.

Tabelul 4

Factorii determinanți pentru gradul de compactare în culturile mari de cartof din zona Brașovului*)

Determinația totală (Dt) = 50,76%

Factorii	Determinația redusă (Dr)	$Dt-Dr$	%	Corelația parțială r
Conductivitatea hidraulică în subsol	43,47	7,29	31,0	0,34***
Rezistența la penetrare primăvara	45,44	5,32	22,7	0,38***
Conținutul de calciu al solului	48,17	2,59	11,0	—0,21*
Apa din sol în august—septembrie	48,66	2,10	8,9	0,25**
Conținutul de argilă al solului	49,67	1,09	4,6	0,22*
Apa de rezervă a solului, 0—50 cm	49,84	0,92	3,9	—0,15*
Îngrășămintele minerale aplicate	49,98	0,78	3,3	0,15*
Masa de vreji	50,04	0,72	3,1	—0,08
Apa din sol, iunie—iulie	50,33	0,43	1,8	0,18*
Masa de buruieni, iulie—august	50,38	0,38	1,6	—0,04
Coeficientul de higroscopicitate	50,40	0,36	1,5	—0,20*
Numărul de lucrări mecanice	50,44	0,32	1,4	0,24**
Conținutul de nisip	50,54	0,22	1,0	—0,12
Conținutul de mîl	50,57	0,19	0,8	0,09
Data plantării	50,58	0,18	0,8	—0,06
Înălțimea bilonului la recoltare	50,60	0,16	0,7	—0,09
Masa de buruieni, mai—iunie	50,60	0,16	0,7	0,06
Greutatea volumetrică a solului	50,64	0,12	0,5	0,08
Apa din sol, aprilie—mai	50,67	0,09	0,4	0,06
Îngrășămintele organice aplicate	50,71	0,05	0,2	0,04
Capacitatea de apă capilară	50,73	0,03	0,1	0,05
Raportul C/N al solului	50,75	0,01	0,05	0,01
Epoca de executare a arăturii	50,75	0,01	0,03	—0,01
Conductivitatea hidraulică a solului	50,76	0,00	0,01	0,00
Total	—	23,52	100,0	—

*) Regresii multiple cu rezistența la penetrare la recoltare, prin eliminarea consecutivă a variabilelor.

Pentru cunoașterea cauzelor care determină compactarea solului în culturile mari de cartof din zona Brașovului, a fost determinată primăvara și toamna înainte de recoltare rezistența la penetrare (pe mediana bilonului, 0—50 cm adîncime) în 100 sole diferite pe o rază de 35 km. Rezistența la penetrare înregistrată toamna (între 2,4 și 17,6 kg/cm^2) și supusă calculului de regresie multiplă cu alți 24 factori determinați în aceleași locuri a fost explicată

în proporție de numai 50,76% de complexul de factori analizat (tabelul 4). Acest lucru confirmă încă odată complexitatea deosebită a factorului compactarea solului. Compactarea inițială din primăvară a reprezentat numai 22,7% din compactarea totală găsită toamna, 77,3% adăugîndu-se în timpul perioadei de vegetație, determinat în principal de următoarele cauze: conductivitatea hidraulică mare a subsolului (31,0%), conținutul mic de calciu în sol (11,0%), apa din sol în august—septembrie, deci după uscarea parțială a vrejilor (8,9%), conținutul de argilă al solului (4,6%), cantitatea redusă de vreji (3,1%), lipsa buruienilor în iulie—august (1,6%) și alți factori. Se observă că factorul „număr de lucrări mecanice" se situează abia pe locul 12, cu o contribuție de numai 1,4%, fiind alți factori cu efect mai puternic.

Explicarea în proporție de numai 50,76% a gradului de compactare constatat se datorește în cea mai mare parte neluării în studiu și a altor factori, între care structura solului se pare că deține un rol preponderent. Această afirmație este sprijinită și de efectul puternic exercitat asupra compactării solului de lipsa calciului în sol, situată pe locul 3 între factorii analizați.

Corelația parțială, după cum se poate observa, nu redă atît de veridic influența factorilor, cum o realizează calculul influenței în complex, fără menținerea constantă a factorilor.

CONCLUZII

1. Reducerea numărului de lucrări în cultura cartofului de la 16 la numai 5 în întregul an agricol a avut ca urmare o compactare superficială datorită eliminării unor lucrări de afînare și o reducere mult mai însemnată a compactării pînă la adîncimi de peste 20 cm datorită trecerii mai rare a agregatelor.

2. La diminuarea compactării solului în adîncime a contribuit reducerea lucrărilor mecanice din întregul an agricol; compactarea determinată sub bilon a fost redusă mai mult prin eliminarea unor lucrări de pregătire a terenului și de plantare, iar compactarea pe intervale prin eliminarea unor lucrări de întreținere.

3. În final, evitarea compactării solului prin reducerea numărului de lucrări de la 16 la numai 5 a determinat sporuri de producție de pînă la 44 q/ha sau 16% și, ca rezultat mai important, reducerea prețului de cost al producției cu 75%, datorită în primul rînd costului mult mai scăzut al lucrărilor la hectar.

4. Executarea lucrărilor de întreținere pe solul insuficient zvîntat a diminuat producția de tuberculi cu 50 q/ha sau 16%.

5. În culturi mari de cartof, gradul de compactare toamna la recoltare a fost determinat în principal de compactarea inițială din primăvară (22,7%), conductivitatea hidraulică mare a subsolului (31,0%), lipsa cal-

ciului din sol (11,0%) şi apa din sol în lunile august—septembrie (8,9%). Numărul de lucrări mecanice s-a clasat pe locul 12, cu o contribuţie de 1,4%. Cei 24 factori analizaţi au explicat compactarea solului determinată toamna în proporţie de numai 50,76%.

BIBLIOGRAFIE

Baganz K., Beer M., 1968, *Bodendichtemessungen im Kartoffelbestand*, Deut. Agrartech., **18**, *7*.

Berindei M. şi colab., 1969 a, *Bazine specializate pentru cultura cartofului în Transilvania şi nordul Moldovei*, Analele I.C.C.S. Braşov, Cartoful, **1**.

Berindei M. şi colab., 1969 b, *Influenţa mărimii pneurilor de la roţile tractorului şi a distanţei între rîndurile de cartof asupra producţiei de tuberculi*, Analele I.C.C.S. Braşov, Cartoful, **1**.

Berindei M. şi colab., 1972, *Influenţa gradului de compactare a solului asupra unor indici de producţie şi calitate la cartof*, Analele I.C.C.S. Braşov, Cartoful, **3**.

Botzan M., 1966, *Culturi irigate*, ed. III, Edit. Agro-Silvică, Bucureşti.

Hanus H., 1968, *Die Verstärkung von Unterbodenverdichtungen durch Massnahmen der Bodenbearbeitung*, Landw. Forsch., Sonderh. *22*.

Hruska L., 1970, *Predpoklady pestováni brambor s minimálnim zpracovánim pudy*, Uroda, **18**, *1*.

Künze A. şi colab., 1967, *Qualitätsverbesserung und Kostensenkung in der Pflanzenproduktion durch Rationalisierung der Bodenbearbeitung*, Deut. Agrartech., **17**, *1*.

Slowik K., 1968, *The Influence of Heavy Equipment used in Apple Orchards on Compaction of Soil*, Roczn. glebozn., **19**.

Tamaş L., 1972, *Reducerea lucrărilor de întreţinere în cultura cartofului*, Analele I.C.C.S. Braşov, Cartoful, **3**.

Timm H., Flockner W. J., 1966, *Responses of Potato Plants to Fertilization and Soil Moisture Tension under Induced Soil Compaction*, Agron. J., **58**, *2*.

Wolf K. H., 1969 a, *Der Einfluss der Pflegewirkungsfaktoren auf Entwicklung und Ertrag der Kartoffel*, Albrecht-Thaer Arch., **13**, *5*.

Wolf K. H., 1969 b, *Der Einfluss mechanischer Pflegemassnahmen zu Kartoffeln auf physikalische Grössen der Bodenstruktur*, Albrecht-Thaer Arch., **13**, *5*.

Prezentată Comitetului de redacţie
la 20 iulie 1971.

POSIBILITĂȚI DE REDUCERE A VĂTĂMĂRILOR MECANICE LA RECOLTAREA CARTOFULUI EXTRATIMPURIU

V. BUZOIANU*)

În cultura timpurie și extratimpurie a cartofului recoltarea se face înainte de maturitatea fiziologică a tuberculilor. Nefiind maturizați, ei sînt acoperiți cu epidermă, periderma suberificată formîndu-se mai tîrziu. De aceea se decojesc foarte ușor (Constantinescu și colab., 1965; Reeve și colab., 1969; Tamaș și colab., 1971).

Pentru cartoful timpuriu aceasta reprezintă o calitate, deoarece la consumul intern se cere ca tuberculii să se exfolieze ușor. Din păcate, porțiunea vătămată ca urmare a exfolierii se înnegrește, depreciind calitățile comerciale ale cartofului timpuriu, atît pentru consumul intern cît și pentru export (Nielsen, 1968; Constantinescu și colab., 1969).

În scopul evitării exfolierii tuberculilor s-a încercat distrugerea vrejilor și deci a întregului aparat foliar. Prin aceasta se asigură o suberificare rapidă a cojii (Cadrigton, 1966). În general vrejii de cartof se distrug înainte de recoltare în trei cazuri (Horvath, 1967; Constantinescu și colab., 1969): a) la recoltarea timpurie; b) cînd cultura este puternic atacată de mana cartofului; c) în sistemul producerii cartofului pentru sămînță.

Experiența urmărită la Stațiunea Bechet în anii 1968 și 1969 a avut scopul să stabilească dacă distrugerea vrejilor la recoltările timpurii în diverse momente poate constitui o metodă care să reducă vătămările mecanice din timpul recoltării.

METODA DE CERCETARE

Experiența a fost așezată după metoda dreptunghiului latin. Numărul de cuiburi recoltabile la parcelă a fost 40. S-a folosit soiul Bintje; materialul pentru sămînță a fost încolțit. Distanța de plantare a fost 70/30 cm. Ca îngrășăminte s-au utilizat $N_{144}P_{64}K_{80}$.

Au fost experimentate următoarele variante:

V_1 — vreji nedistruși pînă la recoltare (martor);
V_2 — vreji distruși chimic cu 2 zile înaintea recoltării;

*) De la Stațiunea Centrală de Cercetări pentru Ameliorarea Nisipurilor Bechet—Dolj

V_3 — vreji distruși chimic cu 3 zile înaintea recoltării;
V_4 — vreji distruși chimic cu 4 zile înaintea recoltării;
V_5 — vreji distruși chimic cu 6 zile înaintea recoltării;
V_6 — vreji distruși chimic cu 8 zile înaintea recoltării;
V_7 — vreji distruși chimic cu 10 zile înaintea recoltării;
V_8 — vreji distruși mecanic cu 4 zile înaintea recoltării;
V_9 — vreji distruși mecanic cu 8 zile înaintea recoltării;
V_{10} — vreji distruși mecanic + chimic cu 2 zile înaintea recoltării;
V_{11} — vreji distruși mecanic + chimic cu 3 zile înaintea recoltării;
V_{12} — vreji distruși mecanic + chimic cu 4 zile înaintea recoltării;
V_{13} — vreji distruși mecanic + chimic cu 6 zile înaintea recoltării;
V_{14} — vreji distruși mecanic + chimic cu 8 zile înaintea recoltării;
V_{15} — vreji distruși mecanic + chimic cu 10 zile înaintea recoltării.

Distrugerea chimică s-a făcut cu soluție de Dibutox (2 —4 dinitro 6 secundar butil fenol) 2,5% în cantitate de 800 l/ha. Distrugerea mecanică s-a realizat prin tăierea vrejilor la 6—10 cm de la suprafața solului.

Cartofii au fost recoltați în trei epoci, pentru a se evidenția efectul tratamentului pe măsură ce ei înaintează în vegetație. Recoltările au fost făcute din 10 în 10 zile. Primele variante la care s-au distrus vrejii au fost V_7 și V_{15}.

S-a urmărit efectul distrugerii vrejilor și al procentului de tuberculi exfoliați asupra producției globale și pe categorii de greutate. În acest scop cartofii recoltați manual au fost transportați în lădițe la distanța de 10 km, după care au fost separați și cîntăriți pe categorii de greutate toți tuberculii ce au prezentat mai mult de 5% din suprafață vătămată. La epoca a treia s-a încercat recoltarea mecanizată pe suprafețe mai mari (cîte 36 m²), folosindu-se mașina de scos cartofi E-649. În felul acesta s-a stabilit procentul de tuberculi vătămați pentru fiecare variantă în parte în cazul recoltării mecanizate.

REZULTATELE OBȚINUTE ȘI DISCUȚII

Producția de tuberculi a scăzut față de martor pe măsură ce a crescut numărul de zile cuprins între data distrugerii vrejilor și data recoltării (tabelele 1, 2 și 3). Începînd cu patru zile înainte de recoltare scăderile de producție sînt foarte semnificative pentru tratamentul chimic (V_4—V_7) și în cazul distrugerii mecanice (V_8—V_9), precum și în cazul combinării celor două tratamente (V_{12}—V_{15}).

Ambele tratamente, mecanic și chimic, prezintă teoretic dezavantaje. Prin tratamentul cu Dibutox, în condiții netoxice de 2—2,5%, nu se reușește întotdeauna să se distrugă integral masa foliară a plantelor. La distrugerea mecanică dezavantajul este acela că, dacă solul are suficientă umiditate, plantele pot să lăstărească și să acumuleze în continuare. Datorită acestui fapt suberificarea forțată a tuberculilor este parțial îngreuiată. Prin experimentare (V_{10}—V_{15}) nu s-au obținut diferențieri între epocile de recoltare în cazul combinării celor două metode de distrugere a vrejilor.

Procentul de tuberculi comerciabili a crescut de la epoca I spre epoca a III-a. La epoca I de recoltare, producțiile fiind scăzute, orice întrerupere a acumulării s-a reflectat brusc în calitatea comercială a tuberculilor. În următoarele zece zile foarte mulți tuberculi mici au trecut în categoria a

Tabelul 1

Influența distrugerii vrejilor asupra producției și procentului de tuberculi vătămați (epoca I, media 1968—1969)

Varianta	Producția de tuberculi				Tuberculi neexfoliați			% din total $C_1 + C_2$*)	Greut. (g) 1 tub./nr. la cuib
	q/ha	%	dif. q/ha	semnif.	% din total	%	semnif.		
V_1(Mt.)	126,2	100	—		45,9	100		40	14/18
V_2	117,2	93	— 9,0	°	58,1	123	*	37	12/21
V_3	109,5	87	—16,7	°°	59,8	126	**	38	13/17
V_4	105,0	83	—21,2	°°°	69,2	143	***	39	11/18
V_5	95,6	76	—30,6	°°°	70,7	146	***	38	14/15
V_6	86,2	68	—40,0	°°°	72,6	149	***	24	10/17
V_7	66,0	52	—60,2	°°°	81,6	166	***	19	8/17
V_8	96,9	77	—29,3	°°°	66,1	137	***	34	13/15
V_9	80,3	64	—45,9	°°°	79,3	158	***	19	11/15
V_{10}	108,0	85	—18,2	°°°	65,4	136	***	33	13/17
V_{11}	100,5	80	—25,7	°°°	61,0	128	**	25	12/17
V_{12}	94,5	74	—31,7	°°°	63,2	132	**	23	13/15
V_{13}	85,5	68	—40,7	°°°	70,2	145	***	24	11/17
V_{14}	78,4	62	—47,8	°°°	82,2	167	***	25	10/16
V_{15}	59,3	47	—66,9	°°°	85,1	172	***	16	9/14
DL 5%			9,9		10,1				
DL 1%			13,1		13,4				
DL 0,1%			16,9		17,4				

*) C_1 = tuberculi > 30 g; C_2 = tuberculi de 20—30 g

II-a de calitate, producția crescînd în special pe seama acestei categorii. În perioada epocii a III-a de recoltare creșterea producției a avut loc în special pe seama tuberculilor din categoria I de calitate. Distrugerea aparatului foliar în această perioadă a dus la scăderea producției, dar procentul de tuberculi comerciabili a rămas în general constant.

Procentul de tuberculi exfoliați a scăzut de la epoca I spre epoca a III-a. Este normal, deoarece suberificarea este mai accentuată odată cu înaintarea în vegetație. Astfel, la varianta martor procentul de tuberculi exfoliați a scăzut de la 54,1% la epoca I la 32,5% la epoca a III-a (tabelele 1 și 3).

În urma distrugerii vrejilor s-a redus procentul de tuberculi exfoliați, dar a scăzut semnificativ și producția. Pe măsură ce a crescut numărul de zile trecut între distrugerea vrejilor și recoltare, a crescut și procentul de tuberculi nevătămați. Efectul este mai evident la epoca I de recoltare, cînd prin distrugerea vrejilor cu zece zile înainte de recoltare procentul de tuberculi exfoliați s-a redus de cca trei ori față de martor. La epocile a II-a și a III-a aceleași variante prezintă un procent de tuberculi vătămați de cca două ori mai mic decît martorul.

Tabelul 2

Influența distrugerii vrejilor asupra producției și procentului de tuberculi vătămați (epoca a II-a, media 1968—1969)

Varianta	Producția de tuberculi				Tuberculi neexfoliați			% din total $C_1 + C_2$*)	Greut. (g) 1 tub./nr. la cuib
	q/ha	%	dif. q/ha	semnif.	% din total	%	semnif.		
V_1(Mt.)	172,3	100	—		52,9	100		61	18/20
V_2	157,9	92	—14,4		61,5	118	**	59	17/19
V_3	158,8	88	—20,5	°°	65,6	127	***	52	17/19
V_4	145,0	84	—27,3	°°°	63,6	123	***	57	17/18
V_5	136,8	79	—35,5	°°°	69,8	136	***	52	15/19
V_6	131,9	77	—40,4	°°°	77,7	153	***	48	15/18
V_7	123,7	72	—48,6	°°°	80,8	159	***	52	15/17
V_8	135,9	79	—36,4	°°°	70,5	137	***	51	16/18
V_9	126,1	73	—46,2	°°°	75,4	148	***	53	15/17
V_{10}	153,7	89	—18,6	°	56,3	107		59	16/20
V_{11}	147,1	85	—25,2	°°	59,2	113		53	16/20
V_{12}	142,4	83	—29,7	°°°	66,7	129	***	50	16/18
V_{13}	137,3	79	—35,0	°°°	67,6	131	***	54	16/18
V_{14}	128,6	75	—43,7	°°°	75,6	142	***	57	16/16
V_{15}	122,5	71	—49,8	°°°	78,1	153	***	52	15/17
DL 5%			14,7		6,1				
DL 1%			19,6		8,1				
DL 0,1%			25,3		10,4				

*) C_1 = tuberculi > 30 g; C_2 = tuberculi de 20—30 g

În cazul recoltării mecanizate cu mașina E-649 s-a constatat o creștere substanțială a procentului de tuberculi vătămați față de recoltarea manuală (tabelul 4).

Este evident că prin distrugerea vrejilor se obține o scădere a procentului de tuberculi exfoliați. Important este dacă în pofida scăderii producției totale se obține o sporire a recoltei de tuberculi neexfoliați și dacă distrugerea vrejilor are eficiență economică sau nu. Eficiența economică s-a calculat considerîndu-se că tuberculii vătămați pot fi valorificați pe piața locală și că prin vînzarea celor neexfoliați la export se obține un venit suplimentar de 20%. S-a constatat că creșterea procentului de tuberculi nevătămați nu poate compensa valoric scăderea producției.

Cantitățile de tuberculi nevătămați obținute în plus față de martorul netratat sînt foarte mici la fiecare variantă și insuficiente pentru a acoperi pierderile de producție cauzate de distrugerea vrejilor (tabelul 5).

Tabelul

Influența distrugerii vrejilor asupra producției și procentului de tuberculi vătămați (epoca a III-a, media 1968—1969)

Varianta	Producția de tuberculi				Tuberculi neexfoliați			% din total $C_1 + C_2$*)	Greut. (g) 1 tub./nr. la cuib
	q/ha	%	dif. q/ha	semnif.	% din total	%	semnif.		
V_1(Mt.)	255,2	100	—		67,5	100		74	27/20
V_2	245,1	96	—10,1		73,9	119	*	69	26/20
V_3	235,9	92	—19,3	°	77,9	117		69	27/18
V_4	228,0	89	—27,2	°°	79,9	138	***	70	24/20
V_5	216,9	85	—38,3	°°°	80,5	140	***	67	24/19
V_6	202,6	79	—52,8	°°°	84,7	153	***	66	20/21
V_7	189,6	74	—66,2	°°°	88,1	163	***	67	20/19
V_8	219,0	86	—36,2	°°°	80,9	141	***	66	22/21
V_9	202,8	79	—52,4	°°°	88,2	164	***	65	21/20
V_{10}	245,8	96	— 9,4		76,3	123	**	76	26/20
V_{11}	237,5	93	—17,7		76,7	122	**	72	25/20
V_{12}	228,0	89	—27,2	°°	78,2	133	***	72	25/19
V_{13}	220,5	86	—34,7	°°°	78,4	134	***	73	24/20
V_{14}	210,4	82	—44,8	°°°	81,9	144	***	71	24/18
V_{15}	197,7	77	—57,5	°°°	85,2	155	***	69	21/19
DL 5%			18,7		5,7				
DL 1%			24,8		7,6				
DL 0,1%			32,3		9,8				

*) C_1 = tuberculi > 30 g; C_2 = tuberculi de 20–30 g

Tabelul 4

Influența distrugerii vrejilor asupra procentului de tuberculi vătămați în cazul recoltării cu mașina E-649 (epoca a IV-a, media 1968—1969)

Varianta	Procentul de tuberculi vătămați	
	recoltare manuală	recoltare mecanică
V_1	32,5	64,3
V_2	26,1	60,5
V_3	22,1	58,3
V_4	20,1	52,6
V_5	19,5	48,5
V_6	15,3	46,4
V_7	11,9	40,5
V_8	19,1	49,8
V_9	11,8	44,5
V_{10}	23,7	58,8
V_{11}	23,3	54,6
V_{12}	21,8	50,0
V_{13}	21,6	44,6
V_{14}	18,1	39,8
V_{15}	14,8	35,5

Tabelul 5

Eficiența economică a distrugerii vrejilor înainte de recoltarea cartofilor extratimpurii (media 1968—1969)

Varianta	Epoca I			Epoca II			Epoca III		
	producția vandabilă q/ha	tuberculi C_1+C_2 neexfoliați q/ha	diferența venituri % lei	producția vandabilă q/ha	tuberculi C_1+C_2 neexfoliați q/ha	diferența venituri % lei	producția vandabilă q/ha	tuberculi C_1+C_2 neexfoliați q/ha	diferența venituri % lei
V_1	126,2	23,1	—	105,7	55,7	—	187,3	121,2	—
V_2	117,2	24,5	— 7	93,1	56,1	— 10	169,1	123,4	— 6
V_3	109,5	24,7	— 13	82,6	50,8	— 16	161,6	122,4	— 10
V_4	105,0	28,2	— 15	83,4	51,6	— 18	159,6	125,6	— 11
V_5	95,6	23,3	— 23	71,3	49,3	— 26	144,6	116,6	— 18
V_6	86,2	15,1	— 32	63,4	48,1	— 32	133,1	111,2	— 24
V_7	66,0	10,3	— 48	52,0	46,5	— 40	126,6	109,6	— 26
V_8	96,9	23,6	— 22	79,6	48,4	— 12	144,3	115,8	— 18
V_9	80,3	11,6	— 37	67,3	50,7	— 30	132,2	115,6	— 24
V_{10}	118,0	22,9	— 6	90,5	59,6	— 11	186,8	141,5	—
V_{11}	100,5	16,5	— 21	78,5	55,5	— 20	171,7	131,0	— 6
V_{12}	94,5	13,8	— 26	71,2	51,7	— 26	165,3	127,8	— 10
V_{13}	85,5	14,2	— 33	74,0	49,6	— 25	161,2	124,9	— 12
V_{14}	78,4	16,1	— 38	73,2	54,9	— 26	149,6	120,3	— 17
V_{15}	68,3	8,5	— 47	63,3	49,2	— 34	137,0	115,8	— 23
Preț intern	3 lei/kg	—		2,5 lei/kg	—		1,5 lei/kg	—	
Preț export	—	0,6 lei/kg		—	0,5 lei/kg		—	0,3 lei/kg	
Preț cartofi mărunți	—	—		0,60 lei/kg	—		0,50 lei/kg		

Notă: C_1 = tuberculi > 30 g; C_2 = tuberculi de 20—30 g

CONCLUZII

1. Distrugerea vrejilor în scopul reducerii procentului de tuberculi vătămați la recoltările timpurii are un efect negativ asupra producției. Întreruperea bruscă a acumulării producției duce la pierderi importante de recoltă, care sînt proporționale cu numărul de zile dintre momentul distrugerii vrejilor și cel al recoltării.

2. Distrugerea vrejilor înainte de recoltare reduce mult procentul de tuberculi fără vătămări mecanice (neexfoliați), dar reduce și producția.

3. Recoltarea mecanizată cu mașina E-649 duce la creșterea substanțială a procentului de tuberculi vătămați în toate variantele. Prin urmare,

recoltarea mecanizată a cartofilor timpurii rămîne o problemă încă nerezolvată.

4. Creșterea procentului de tuberculi neexfoliați la variantele la care se distrug vrejii nu poate compensa scăderea producției de tuberculi; ca atare metoda nu poate fi recomandată.

BIBLIOGRAFIE

Cadrigton C. B., 1966, *Avoiding Potato Damage*, Agriculture, **73**, *10*.

Constantinescu Ecaterina și colab., 1965, *Cultura cartofului*, Edit. Agro-Silvică, București.

Constantinescu Ecaterina și colab., 1969, *Cartoful*, Edit. Agro-Silvică, București.

Horvath I., 1967, *Data on the Possibilities of Controlling Potato Virus. III. Examinations with the Dutch Method*, Acta. agron. hung., **16**, *1—2*, 75—86.

Nielsen N. K., 1968, *On Investigation of the Regeneration Power of Periderm in Potato Tubers after Wounding*, Acta. Agric. Scand., **18**, *3*.

Reeve R. M. și colab., 1969, *Anatomy and Compositional Variation within Potatoes. I. Development Histology of the Tuber*, Amer. Potato J., *10*.

Tamas L. și colab., 1971, *Posibilități de producere a cartofilor pentru consumul timpuriu și eficiența economică a acestei culturi în diferite condiții de climă din România*, Analele I.C.C.S. Brașov, **2**, Cartoful.

Prezentată Comitetului de redacție
la 20 martie 1971.

AN. I.C.C.S. CARTOFUL, 1972, VOL. III

CONTRIBUȚII CU PRIVIRE LA TEHNOLOGIA CULTURII CARTOFULUI ÎN CONDIȚII DE MECANIZARE

M. BERINDEI, P. ZĂHAN, H. BREDT, L. TAMAȘ,
I. MĂZĂREANU, EUGENIA TĂNĂSESCU și A. POPESCU

Mecanizarea lucrărilor la cultura cartofului constituie un obiectiv major pentru practica agricolă, ea fiind una din măsurile moderne de realizare a unei producții cît mai rentabile.

Pe plan mondial această problemă este însă mult discutată sub aspectul numărului de lucrări, al gradului de tasare a solului și de vătămare a tuberculilor, al tipului de tractor ce trebuie folosit, al calității lucrărilor și al producției, al încadrării în limita timpului optim de executare a tuturor lucrărilor cerute de biologia plantei, al unor indici economici etc. (B e r i n d e i și colab., 1969; B e r i n d e i, 1970).

După cum se menționează în unele lucrări din țară (B e r i n d e i, 1966; S t a m a t e, 1970) și străinătate (S c h l e u s e n e r, 1964; S t r i c k e r, 1960; U l r i c h, 1960), prin mecanizare timpul optim de lucru se scurtează, calitatea lucrărilor se îmbunătățește, iar producția crește. În ceea ce privește rentabilitatea acestei măsuri, B u z a t u (1970) și T r a n d a f i r (1970) arată că prin aplicarea mecanizării lucrărilor de plantare și întreținere prețul de cost scade, ceea ce face ca eficiența economică a acestei culturi să crească simțitor.

Din alt punct de vedere, V a t o u p o l (1970) subliniază faptul că deși utilizarea erbicidelor a sporit considerabil producția de tuberculi, cantitatea bulgărilor de sol la recoltarea mecanizată a sporit cu 54%, ceea ce duce implicit la creșterea gradului de vătămare a tuberculilor. J o h n s o n și W i l s o n (1969) au constatat existența unei relații liniare pozitive între temperatura solului și rezistența tuberculilor la vătămări mecanice, aceasta sporind paralel cu creșterea temperaturii. La o creștere a temperaturii cu 1°F corespunde un spor de 2% al rezistenței tuberculilor la vătămări mecanice.

Pe de altă parte, experimentînd lucrări mecanice la cultura cartofului, F r i e s s l e b e n (1967) relevă o diminuare a masei radicale a plantelor în urma trecerii roților tractorului, din cauza tasării solului. Tot în legătură cu lucrările culturale la cartof, H e r v é și colab. (1966) semnalează faptul că acestea, secționînd rădăcini și stoloni, pot ocaziona o oarecare întîrziere în pornirea tuberizării. V e z (1967), subliniind rolul prașilelor în lupta împotriva buruienilor, arată că erbicidele, atît timp cît sînt destul de eficace și nu dăunează culturii, permit înlocuirea măsurilor culturale tradiționale.

Într-o lucrare în care s-a cercetat efectul erbicidelor şi al lucrărilor mecanice de întreţinere asupra producţiei de cartof, W o l f (1969) a constatat că deşi greutatea volumetrică a solului a variat în funcţie de numărul de lucrări mecanice aplicate, ea nu a influenţat semnificativ producţia de cartof.

Pentru a stabili influenţa pe care o au diferite tehnologii de plantare şi întreţinere asupra producţiei de cartof, precum şi tipul de tractor cel mai potrivit, s-au efectuat în perioada 1967—1969 experienţe de acest gen în diferite condiţii pedoclimatice din ţară.

METODA DE CERCETARE

Experienţele privind tehnologia cartofului în condiţii de mecanizare s-au executat la Institutul de cercetări pentru cultura cartofului şi sfeclei de zahăr Braşov şi la staţiunile experimentale Secueni—Roman, Tg. Mureş şi Livada. Aşezarea lor s-a făcut după metoda blocurilor la I.C.C.S. Braşov şi în dreptunghi latin la celelalte staţiuni. Mărimea parcelei a variat între 192,5 şi 415 m² în funcţie de distanţa dintre rîndurile sau benzile de cartof. Variantele studiate sînt prezentate în figurile unde se analizează producţiile obţinute. Soiurile folosite au fost Bintje la Staţiunea experimentală Tg. Mureş, Merkur la staţiunile experimentale Secueni—Roman şi Livada şi Voran la I.C.C.S. Braşov. Pentru lucrările de întreţinere la Tg. Mureş şi Livada s-au folosit trei tipuri de tractoare: unul uşor, RS-0,9, şi două mijlocii, U-27 şi U-650.

Plantarea mecanizată s-a realizat cu maşina 4 Sa BP-62,5 cu tractorul U-650. Pentru efectuarea lucrărilor de întreţinere la plantarea în benzi s-au utilizat semiaxe care au asigurat o lărgire a ecartamentului roţilor din spate ale tractorului de 264 cm. În acest fel rîndurile din bandă au fost cuprinse între roţile tractorului în tot timpul lucrărilor de întreţinere, iar roţile au rulat numai pe intervalul dintre benzi.

Aplicarea erbicidului Prometrin, înainte de răsărirea plantelor, 6 kg/ha pe toată suprafaţa şi 3 kg/ha pe rînd, precum şi combaterea dăunătorilor animali (*Leptinotarsa decemlineata*) şi vegetali (*Phytophthora infestans*) s-au făcut cu MSPP-600.

În experienţe s-au efectuat observaţiile şi determinările specifice cartofului. În timpul înfloririi buruienilor, s-a determinat gradul de îmburuienare cu rama metrică. În plus, s-a studiat gradul de tasare al solului în urma lucrărilor mecanizate, cu penetrograful sau prin determinarea greutăţii volumetrice, numărul de bulgări pe a doua bandă transportoare a grătarului maşinii de recoltat la Tg. Mureş şi Livada, precum şi gradul de vătămare al tuberculilor ca urmare a recoltării mecanizate.

Recoltarea mecanizată s-a făcut cu maşina E-649, iar calcularea rezultatelor s-a efectuat după metoda analizei varianţei conform modului de aşezare a experienţei. Producţia a fost exprimată în q/ha.

REZULTATELE OBŢINUTE

Influenţa lucrărilor mecanizate asupra producţiei de cartof este redată în figurile 1, 2, 3 şi 4. Rezultatele obţinute la I.C.C.S. Braşov sînt prezentate în figura 1, din analiza căreia se desprind cîteva constatări deosebit de importante şi anume:

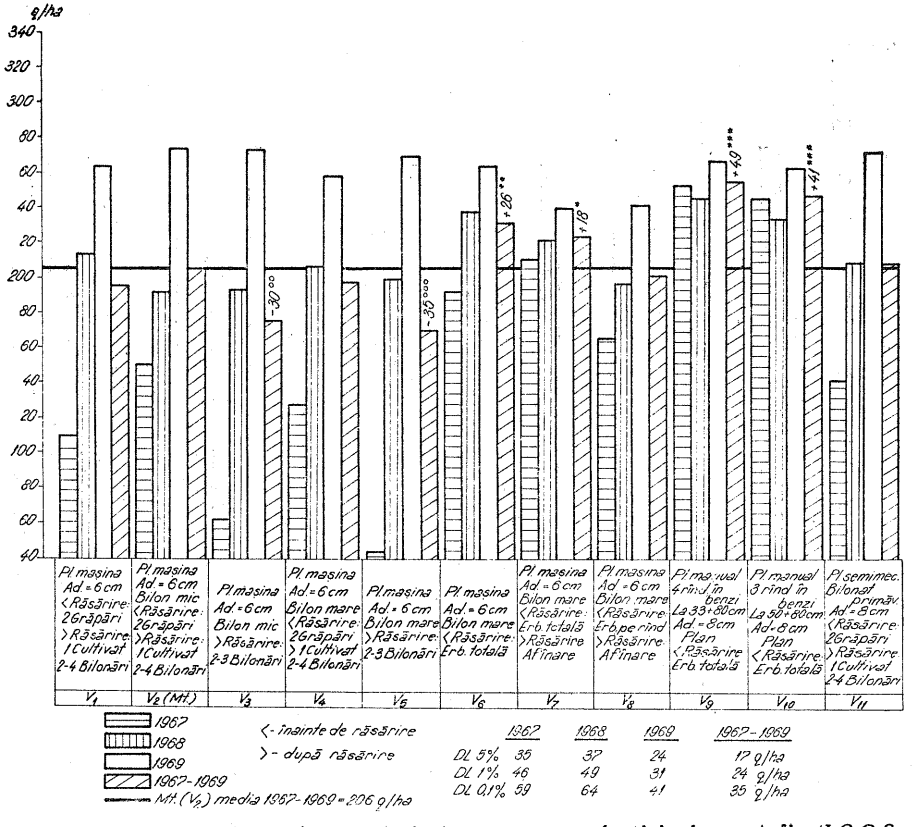


Fig. 1 — Influența lucrărilor mecanizate asupra producției de cartofi (I.C.C.S. Brașov, 1967—1969).

— Influence of mechanized cultural practices on potato yield (Research Institute for Potato and Sugar Beet Brașov, 1967 — 1969).

În medie pe trei ani, între plantarea plană sau cu bilon mare ori mic (V_1, V_2 și V_4) nu s-au înregistrat diferențe semnificative de recoltă, valorile fiind practic aceleași, deși la plantarea plană sau cu bilon mare se manifestă o ușoară tendință de diminuare a producției.

Indiferent de mărimea bilonului, reducerea lucrărilor de întreținere (V_3, V_5) a determinat o scădere a producției față de martor (V_2) cu 30—35 q/ha. Scăderea este distinct pînă la foarte semnificativă. De fapt în aceste variante s-au obținut cele mai mici recolte în anul mai puțin favorabil 1967, ceea ce a grevat asupra nivelului mediu al producției.

Sporuri semnificative pînă la foarte semnificative de recoltă (18—49 q/ha) s-au obținut în V_6, V_7, V_9 și V_{10}, acolo unde buruienile au fost combătute prin erbicidare pe toată suprafața. Această tendință pozitivă de spo-

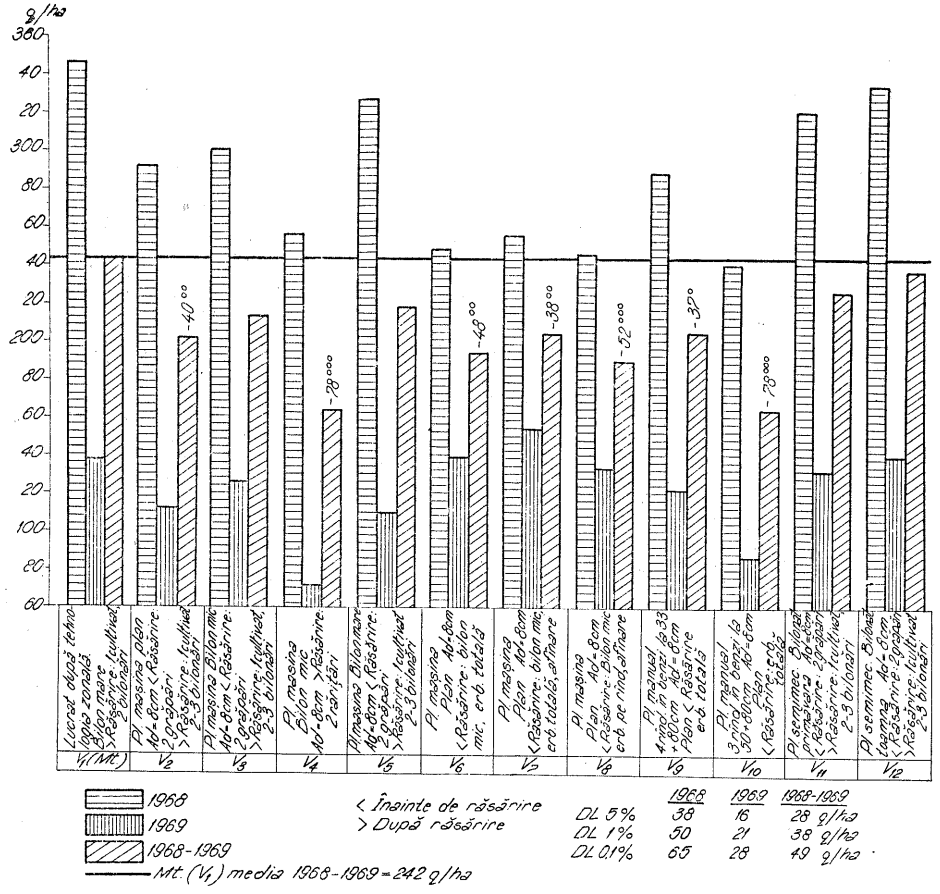


Fig. 2 — Influenţa lucrărilor mecanizate asupra producţiei de cartofi (Staţiunea Secueni-Roman, 1968—1969).

— Influence of mechanized cultural practices on potato yield (Secueni — Roman Experiment Station, 1968—1969).

rire a recoltei pare că se manifestă în favoarea limitării lucrărilor de întreţinere la cartof, în aceste condiţii.

Afînarea intervalului dintre rîndurile de cartof în cazul unei erbicidări totale (V_7) nu şi-a dovedit oportunitatea, decît în ani mai puţin favorabili pentru zona Braşovului, ca în 1967. Explicaţia constă în faptul că prin această lucrare de afînare s-a produs o micşorare a efectului erbicidului aplicat ca urmare a amestecului de straturi de sol.

Pentru cartof, în condiţiile de cercetare, erbicidarea pe rînd (V_8), chiar dacă este însoţită de o distrugere mecanică a buruienilor pe interval, nu aduce spor de recoltă, ci dimpotrivă o uşoară diminuare a producţiei, nesemnificativă însă.

Cele mai mari producții, de 247—255 q/ha, s-au înregistrat la plantatul în benzi (V_9—V_{10}). În acest caz sporul de recoltă față de martor a fost foarte semnificativ, fiind cuprins între 41 și 49 q/ha.

Plantarea cartofului în rigole deschise în primăvară (V_{11}) nu a determinat rezultate satisfăcătoare, deși în anii favorabili (1969) nivelul producției atinge limita cea mai înaltă.

Producțiile obținute la Stațiunea experimentală Secueni—Roman ca urmare a măsurilor aplicate sînt prezentate în figura 2. Analizînd datele medii reprezentate în această figură, reiese faptul că față de varianta lucrată după tehnologia din zonă (V_1) toate celelalte variante dau producții inferioare. Diferențele sînt semnificative pînă la foarte semnificative, fiind cuprinse între 37 și 78 q/ha.

Recolte apropiate de ale martorului (V_1) s-au înregistrat în V_{12} la plantarea semimecanizată cu deschiderea rigolelor din toamnă, putîndu-se astfel face o plantare mai timpurie.

Erbicidarea, fie pe toată suprafața, fie pe rînd, a determinat producții mult inferioare martorului, chiar și în cazul în care s-a combinat cu o lucrare de afînare a solului între rîndurile de cartof. Explicația constă în aceea că o serie de buruieni cu sistem radicular profund ca *Rubus caesius*, *Cirsium arvense*, *Equisetum arvense*, *Tragopogon porrifolius*, *Sorghum halepense* etc. nu se combat prin erbicidul rezidual Prometrin.

La Tg. Mureș s-au obținut producțiile prezentate în figura 3. Analizînd datele medii prezentate în figura 3 reiese că față de martor (V_2), cu o producție de 198 q/ha, variantele V_1, V_5 și V_8 au realizat sporuri semnificative de recoltă, cuprinse între 24 și 34 q/ha. În cazul reducerii numărului de lucrări de întreținere prin folosirea erbicidelor pe toată suprafața, producția tinde să crească (V_1). În cazul variantelor plantate manual în benzi (V_3—V_4) nu s-au semnalat diferențieri de recoltă semnificative, deși în ani favorabili (1968) nivelul producției a fost foarte ridicat (V_4), depășind semnificativ martorul cu cca 39 q/ha.

De asemenea, nu se semnalează diferențe semnificative de producție între variantele la care lucrările de combatere a dăunătorilor s-au făcut cu tractoare diferite ca mărime (V_5 și V_6). Cu toate acestea, față de martor (V_2), producția obținută în varianta în care s-a utilizat tractorul ușor RS-09 a înregistrat un spor semnificativ de recoltă, de 30 q/ha. De altfel, în această variantă producția a fost cea mai ridicată în anul nefavorabil 1967.

Cea mai mare producție s-a realizat în varianta plantată în benzi (V_8), de 232 q/ha, cu un spor distinct semnificativ față de martor, de 34 q/ha. Acest spor de recoltă se explică prin faptul că numărul de intervale tasate de roțile tractorului a fost mai mic ca urmare a lărgirii ecartamentului roților din spatele tractorului la 264 cm, comparativ cu martorul la care s-a utilizat tractorul cu ecartament obișnuit.

Pe solurile mai ușoare luto-nisipoase de la Livada (figura 4) diferențele dintre diferitele tehnologii aplicate sînt mici și nesemnificative, indiferent de anul experimental. Între plantarea plană sau cu bilon, între plan-

cidarea totală s-au suprimat o parte din lucrările de întreţinere, ceea ce a făcut ca numărul de treceri cu tractorul să fie mai mic şi în consecinţă gradul de tasare să fie mai redus. În V_5 numărul de lucrări a fost superior celui din V_{10}, ceea ce a sporit gradul de tasare, afectînd în final producţia.

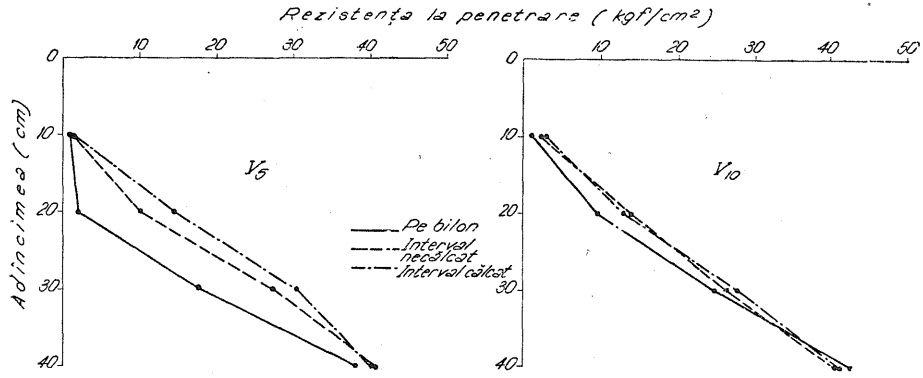


Fig. 5 — Rezistenţa solului la penetrare pe adîncimea 0—60 cm (I.C.C.S. Braşov).
— Penetration resistance of soil at a depth of 0 — 60 cm (Research Institute for Potato and Sugar Beet, Braşov).

Din datele prezentate în figura 6 se constată că, indiferent de varianta cercetată, gradul de tasare al solului creşte direct proporţional cu numărul de treceri pe acelaşi loc şi mai puţin cu mărimea roţii tractorului. Gradul de tasare al solului este condiţionat şi de mersul vremii. Astfel, în ani mai puţin prielnici ca 1967 (fig. 7) tasarea s-a manifestat mai pregnant comparativ cu anul mai favorabil 1969, în mod deosebit pe adîncimea de 0—20 cm.

Determinările cu privire la calitatea recoltei (fig. 8) au arătat că şi aici s-au semnalat diferenţe între variantele cercetate (V_5, V_7 şi V_{10}). Producţia cea mai mică, obţinută în V_5, este de slabă calitate, procentul de tuberculi mai mici de 55 g fiind cel mai ridicat, de peste 40. La V_7 şi V_{10} recolta mai mare este şi de calitate mai bună, proporţia cartofilor mijlocii şi mari fiind mult superioară celor mici.

De remarcat este corelaţia pozitivă care se stabileşte între calitatea producţiei şi numărul de tuberculi la cuib.

Concurenţa pe care buruienile o fac cartofului, răpindu-i o parte din rezerva de apă şi elemente nutritive din sol, se manifestă prin scăderea producţiei ca urmare a reducerii numărului de tuberculi la cuib şi a greutăţii acestora. Pentru a confirma cele de mai sus sînt edificatoare datele prezentate în figura 9. Analizînd aceste date se constată că în V_5, cu recolta cea mai scăzută, gradul de îmburuienare a fost cel mai ridicat comparativ cu V_7 şi V_{10} care au avut producţia cea mai mare. În primul caz numărul de

buruieni/m² a fost de peste 80, scăzînd la 52 și respectiv 47 în cel de al doilea caz.

Demnă de reținut este corelația inversă care se stabilește între numărul de buruieni/m² și greutatea medie a tuberculilor. La un grad mai mare de îmburuienare greutatea medie a tuberculilor se reduce și invers.

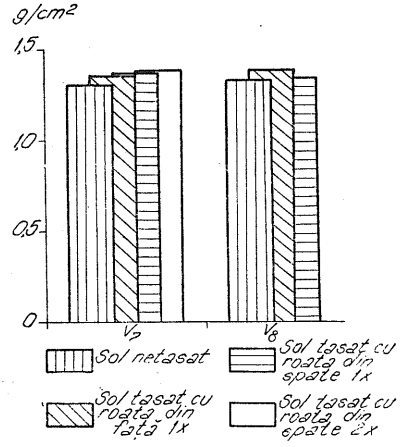


Fig. 6 — Greutatea volumetrică în funcție de gradul de tasare al solului (Stațiunea Tg. Mureș, 1968—1969).

— Bulk density as a function of soil compaction (Tg. Mureș Experiment Station, 1968—1969).

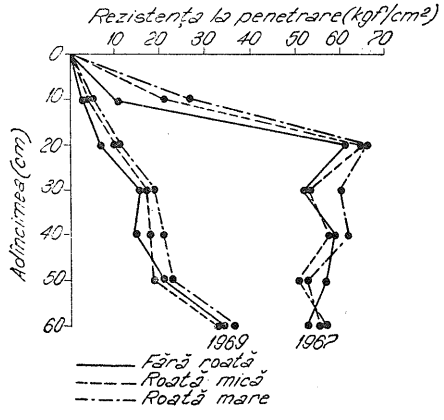


Fig. 7 — Rezistența solului la penetrare pe adîncimea 0—60 cm în V_2 (Stațiunea Livada, 1967, 1969).

— Penetration resistance of soil at a depth of 0 — 60 cm in V_2 treatment (Livada Experiment Station, 1967, 1969).

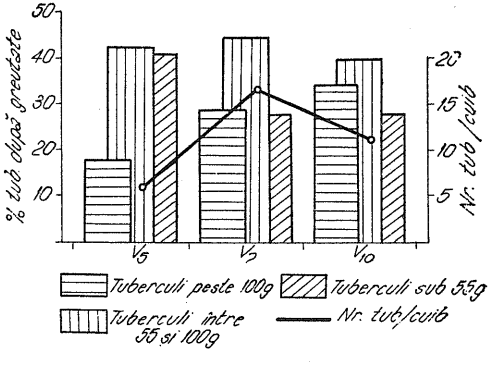


Fig. 8 — Influența mecanizării lucrărilor de întreținere asupra numărului de tuberculi la cuib pe categorii de mărime (I.C.C.S. Brașov).

— Influence of mechanization of cultural practices on tuber number per hill on size grades (Research Institute for Potato and Sugar Beet, Brașov).

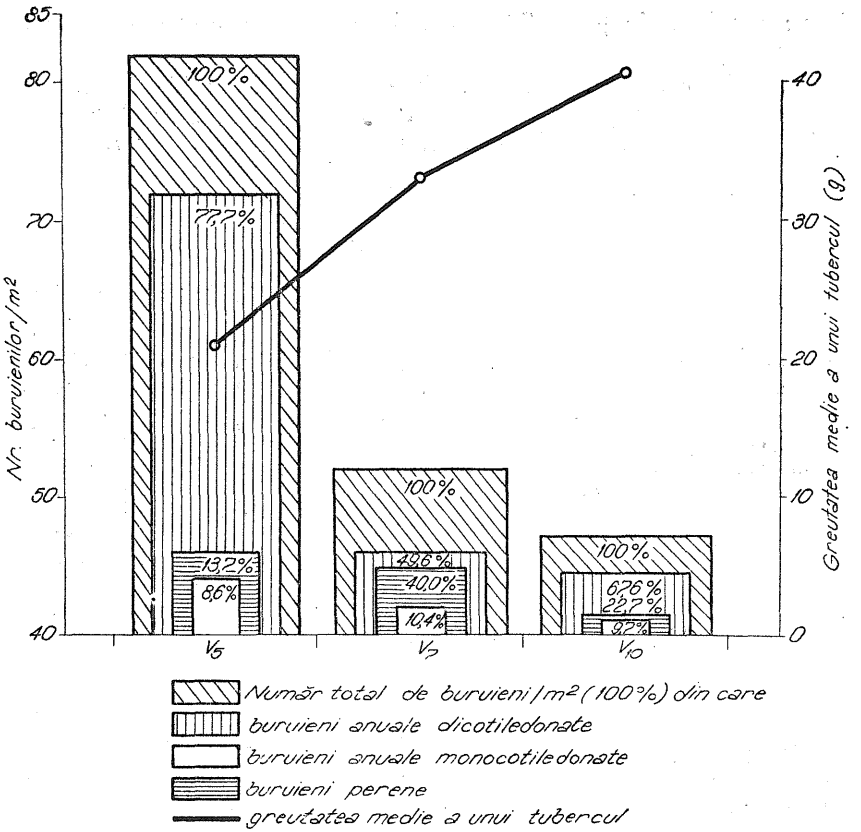


Fig. 9 — Influenţa mecanizării lucrărilor de întreţinere asupra gradului de îmburuienare la cartof (I.C.C.S. Braşov, 1967—1969).

— Influence of mechanization of cultural practices on the degree of weed infestation in potato crops (Research Institute for Potato and Sugar Beet, 1967—1969).

Sub aspectul speciilor de buruieni determinate, în variantele cercetate nu s-au găsit diferenţe remarcabile.

Influenţa recoltării mecanizate asupra gradului de vătămare a tuberculilor este prezentată în tabelul 1. Analizînd datele din acest tabel nu se constată o concordanţă între numărul de bulgări şi procentul de tuberculi vătămaţi. Aceasta se datoreşte faptului că procentul tuberculilor afectaţi din punct de vedere mecanic include şi pe cel al tuberculilor tăiaţi de organele active ale maşinii.

Sînt de remarcat valorile mai mici înregistrate la Livada faţă de cele obţinute la Tg. Mureş; un rol hotărîtor în această privinţă revine solului

Tabelul 1

Influența recoltării mecanizate asupra gradului de vătămare a tuberculilor și frecvența bulgărilor de sol ca urmare a acestei lucrări

Varianta	Tg. Mureș, 1967				Varianta	Livada, 1967–1969			
	% tuberculi vătămați după număr	număr bulgări/m²		număr total bulgări/m²		% tuberculi vătămați după număr	număr bulgări/m²		număr total bulgări/m²
		Ø >10 cm	Ø<10 cm				Ø > 10 cm	Ø < 10 cm	
V_1	11,8	8	115	123	V_1	4,8	4	84	88
V_2	19,1	6	113	119	V_2	6,8	5	89	94
V_5	12,3	11	146	157	V_3	4,9	4	79	80
V_6	17,0	9	134	143	V_4	5,0	5	53	58
V_7	18,3	6	114	120	V_5	4,8	3	44	47
V_8	14,7	8	80	88	V_6	5,4	4	43	47

care la Tg. Mureș este ceva mai greu — lutos — față de solul ușor luto-nisipos de la Livada.

Din rezultatele experimentale analizate s-a evidențiat posibilitatea obținerii de recolte corespunzătoare prin mecanizarea lucrărilor la cultura cartofului. Precizarea rentabilității acestor măsuri s-a făcut pe baza calculului economic.

În tabelul 2 se prezintă doi indicatori de bază cu privire la eficiența economică a măsurilor aplicate la cultura cartofului în condițiile pedoclimatice de la I.C.C.S. Brașov și stațiunile experimentale cercetate. În funcție de condițiile în care s-a experimentat, indicii economici luați în studiu (venitul net în lei/ha și prețul de cost în lei/kg) au avut valori după cum urmează, la variantele cercetate:

Tabelul 2

Eficiența economică a mecanizării lucrărilor de întreținere la cartof la I.C.C.S. Brașov, Secueni—Roman, Tg. Mureș și Livada

Varianta	I.C.C.S. Brașov		Secueni–Roman		Tg. Mureș		Livada	
	venit net lei/ha	preț cost lei/kg	venit net lei/ha	preț cost lei/kg	venit net lei/ha	preț cost lei/kg	venit net lei/ha	preț cost lei/kg
V_1	12 825	0,54	17 473	0,48	15 995	0,51	7 935	0,67
V_2	13 659	0,54	13 299	0,54	12 988	0,54	7 988	0,66
V_3	10 782	0,60	14 409	0,52	10 206	0,65	7 631	0,68
V_4	12 859	0,55	9 563	0,61	13 306	0,58	7 802	0,68
V_5	10 282	0,50	14 939	0,52	15 611	0,51	8 295	0,66
V_6	16 075	0,51	12 134	0,57	14 492	0,53	7 935	0,67
V_7	15 232	0,52	13 191	0,55	14 195	0,54	—	—
V_8	13 269	0,54	11 889	0,57	15 995	0,51	—	—
V_9	17 385	0,52	13 320	0,55	—	—	—	—
V_{10}	16 585	0,53	9 170	0,64	—	—	—	—
V_{11}	13 933	0,53	15 773	0,50	—	—	—	—
V_{12}	—	—	16 823	0,49	—	—	—	—

— la I.C.C.S. Braşov, limitele valorice ale venitului net au variat între 10 282 şi 17 385 lei/ha, iar cele ale preţului de cost între 0,51 şi 0,60 lei/kg.

— la staţiunile experimentale valorile venitului net şi ale preţului de cost au oscilat între 9 170—17 473 lei/ha, respectiv 0,48—0,64 lei/kg la Secueni—Roman, între 10 206—15 995 lei/ha, respectiv 0,51—0,65 lei/kg la Tg. Mureş şi între 7 631—8 295 lei/ha, respectiv 0,66—0,68 lei/kg la Livada.

O altă constatare importantă este corelaţia pozitivă care se stabileşte între producţiile variantelor cercetate şi venitul net realizat, indiferent de locul unde s-au desfăşurat experimentările. Variantele cu nivelul recoltelor cel mai ridicat au fost şi cele mai rentabile, avînd cele mai scăzute valori ale indicatorului preţ de cost.

CONCLUZII

Examinarea procedeelor culturale aplicate la cartof în condiţii de mecanizare în diferite zone pedoclimatice din ţară evidenţiază cîteva concluzii şi anume:

1. Între plantarea plană sau cu bilon, la aceeaşi adîncime, nu se înregistrează diferenţe semnificative de recoltă. Indiferent de mărimea iniţială a bilonului, o limitare a lucrărilor de întreţinere la numai 2—3 bilonări determină o scădere a producţiei distinct pînă la foarte semnificativă.

2. O suprimare a lucrărilor de întreţinere legate de utilizarea unui erbicid eficace este singura soluţie de evitare a scăderii producţiei de cartof. Acolo unde gradul de îmburuienare este mai mare, dar mai ales cînd în compoziţia buruienilor domină cele cu un sistem radicular profund, ceea ce imprimă acestora o mare rezistenţă la acţiunea erbicidului, se recomandă combinarea lucrărilor mecanice de întreţinere cu combaterea chimică a buruienilor.

3. Erbicidarea pe rînd, chiar dacă este completată cu o lucrare de afînare a intervalului dintre rîndurile de cartof, nu aduce spor de producţie.

4. Cele mai mari şi economice recolte la cartof se obţin în cazul aplicării erbicidului pe toată suprafaţa, fie că se plantează în rînduri obişnuite (70 cm), fie în benzi. Aceste variante s-au evidenţiat şi din punct de vedere al calităţii recoltei obţinute ca urmare a creşterii producţiei de tuberculi mijlocii şi mari în detrimentul celor mici.

5. Sub aspectul tipului de tractor folosit la combaterea chimică a dăunătorilor animali şi vegetali nu se semnalează diferenţe concludente din punct de vedere al producţiei de tuberculi.

6. Gradul de tasare a solului creşte direct proporţional cu numărul de treceri pe acelaşi loc şi mai puţin cu mărimea roţii tractorului. De asemenea, gradul de tasare este condiţionat şi de mersul vremii, fiind mai mare în condiţii de precipitaţii abundente.

BIBLIOGRAFIE

Berindei M., 1966, *Probleme actuale în cultura cartofului*, Probleme agricole, *2*.

Berindei M. și colab., 1969, *Influența mărimii pneurilor de la roțile tractorului și a distanței între rîndurile de cartof asupra producției de tuberculi*, Analele I.C.C.S. Brașov, **1**, Cartoful, 149—161.

Berindei M., 1970, *Cerințe de cultivare a cartofului în condiții de mecanizare*, Mecanizarea și Electrificarea Agriculturii, *3*.

Buzatu I., 1970, *Mecanizarea lucrărilor de întreținere la culturile de sfeclă de zahăr și cartof*, Mecanizarea și Electrificarea Agriculturii, *3*.

Friessleben G., 1967, *Ackerbauliche Untersuchungen zur mechanischen Kartoffelpflege*, Kühn—Arch., **81**, 327—370.

Hervé I. S. și colab., 1966, *Façons culturales et désherbage chimique*, EAPR Proceedings, 3rd Triennial Conference, Zürich, **9**, 4—10.

Johnson E. F., Wilson J. B., 1969, *Effect of Soil Temperature at Harvest on the Bruise Resistance of Potatoes*, Amer. Potato J., **46**, *3*.

Stamate V., 1970, *Mecanizarea lucrărilor de combatere a dăunătorilor la sfeclă și cartof*, Mecanizarea și Electrificarea Agriculturii, *3*.

Schleusener W., 1964, *Bessere Anbautechnik für die Kartoffel*, Mitt. deut. Landw. Ges., **79**, *8*.

Stricker H., 1960, *Durch richtige Anbautechnik zu höheren Erträgen im Kartoffelbau*, Mitschurin Bewegung, **9**, *2*.

Trandafir S., 1970, *Mecanizarea lucrării de plantare a cartofilor*, Mecanizarea și Electrificarea Agriculturii, *3*.

Ulrich G., 1960, *Alle Ertragsreserven im Kartoffelbaunutzen*, Wiss.-tech. Fortsch. Landw., 1.

Vez A., 1967, *Les travaux d'entretien du sol sont-ils indispensables à la culture de pomme de terre?* Agriculture romande, **4**, A, 81—82.

Vatoupol B., 1970, *Afînarea mecanică a culturii de cartof*, Uroda, **18**, *4*.

Wolf K. H., 1969, *Der Einfluss der Pflegewirkungsfaktoren auf Entwicklung und Ertrag der Kartoffel*, Albrecht — Thaer—Arch., **13**, *5*.

Prezentată Comitetului de redacție
în 2 aprilie 1971.

EFECTUL ERBICIDELOR PE BAZĂ DE TRIAZINE COMBINATE ŞI DERIVAŢI AI UREEI ÎN COMBATEREA BURUIENILOR DIN CULTURA CARTOFULUI

N. ŞARPE, H. BREDT, I. VLĂDUŢIU, P. ZĂHAN,
L. TAMAŞ, EUGENIA TĂNĂSESCU,
I. MĂZĂREANU, M. RĂŞCĂNESCU şi M. GUŢĂ

Folosirea pe scară largă a mijloacelor chimice pentru combaterea buruienilor din culturile de cartof este dictată, printre alţi factori, de necesitatea intensificării producţiei agricole. Prin aceasta se creează posibilitatea reducerii necesarului de forţă de muncă şi se influenţează pozitiv fertilitatea solului, producţia plantelor şi eficienţa combaterii bolilor şi dăunătorilor. Distrugerea buruienilor, care este lucrarea de bază în întreţinerea culturii cartofului, asigură obţinerea unor recolte mari.

Cercetările întreprinse la noi în ţară de Ş a r p e şi colab. (1967 b, 1969) au evidenţiat faptul că buruienile reduc producţia acestei culturi cu 50—70%, iar în cazul unei îmburuienări puternice pot să compromită cultura.

În ultimii ani au fost încercate diferite erbicide în cultura cartofului. Unii cercetători (T e w e s, 1968; E v a n s, 1968) recomandă erbicidele pe bază de derivaţi ai ureei. Alţi cercetători (K o n s t a n t i n o v, 1968; L e b e d e v a, 1965; Ş a r p e şi colab., 1967 a, 1968; P o l u g a r, 1969) au constatat că erbicidele pe bază de triazine au un efect pozitiv în culturile de cartof.

În ultimul timp unii cercetători (P o p - A n t o s k i şi colab., 1968) au experimentat unele erbicide combinate cu care să se realizeze un spectru mai larg de combatere a buruienilor şi un efect mai îndelungat, obţinînd rezultate destul de bune prin aceste combinaţii.

Dar, aşa cum au constatat C r o s n i e r (1968), G i u s s a n i (1970) şi alţii, eficacitatea erbicidelor depinde de o serie de factori, ca: natura solului, gradul şi speciile predominante, condiţiile climatice, erbicidul şi doza folosită, precum şi alţi factori, ceea ce impune experimentarea în cît mai multe condiţii în vederea stabilirii celui mai bun erbicid şi a dozei optime pentru obţinerea celor mai bune rezultate.

În acest scop s-a cercetat un sortiment de erbicide simple şi combinate, în diferite zone ale ţării, pentru a se stabili erbicidele care pot să înlocuiască munca manuală de întreţinere a culturii cartofului în condiţiile ţării noastre.

MATERIALUL ŞI METODA DE CERCETARE

Experienţele au fost organizate la Braşov, Fundulea, Livada, Secueni şi Tg. Mureş, în perioada 1968—1970.

Erbicidele experimentate au fost următoarele:

Gesagard 50 care conţine 50% prometrin substanţă activă.

Gardoprim 50 (A-1862) care conţine 50% GS 13529 din grupa clortriazinelor.

Igran 50 (A-1866) care conţine 50% terbutrin.

Topogarde (A-3623) care conţine 15% GS 13529 şi 35% terbutrin.

C 6313 care conţine 50% N(3-clor-4-bromfenil) N'-metoxi-N'-metiluree.

Preforan (C 6989) care conţine 50% fluorodifen (2,4'-dinitro-4-triflormetilfenil eter).

Tribunil care conţine 70% metabenztiazuron.

DW 3418 care conţine 75% propionitril.

Dozele aplicate din fiecare erbicid sînt exprimate în kg/ha produs comercial (tabelele 2—6).

Tratamentele s-au aplicat în preajma răsăririi plantelor de cartof.

Aşezarea experienţelor în cîmp s-a făcut după metoda dreptunghiului latin. După plantare, cu excepţia martorului, lucrările de întreţinere au fost excluse la toate variantele.

Condiţiile în care s-au executat experienţele sînt arătate în tabelul 1. Se constată că au fost condiţii mult diferite atît sub raportul caracteristicilor solului, cît şi din punct de vedere al speciilor predominante şi al gradului de îmburuienare.

REZULTATELE OBŢINUTE

După cum rezultă din tabelul 2, în care se prezintă efectul erbicidelor încercate în cultura de cartof timp de 3 şi respectiv 2 ani, se constată că greutatea buruienilor a scăzut prin aplicarea erbicidelor. Procentul de buruieni distruse de fiecare erbicid a fost diferit în funcţie de speciile predominante şi de precipitaţiile căzute în cel mult 20 zile de la aplicare.

Pe solul humico-gleic de la Braşov, unde au predominat atît buruieni perene cît şi anuale, s-a realizat o distrugere în proporţie de 44—84% la erbicidele încercate 3 ani şi de 64—84% la erbicidele încercate 2 ani. Cele mai bune rezultate au fost obţinute cu erbicidele Gesagard în doză de 5 şi 10 kg/ha, Igran în doză de 10 kg/ha, C 6313 în doză de 5 şi 10 kg/ha şi Topogarde în doză de 5 şi 10 kg/ha. Se remarcă faptul că dozele mai mari au fost mai eficace în combaterea buruienilor.

Pe cernoziomul de la Fundulea, unde a existat o îmburuienare mare în special cu buruieni perene ca *Sorghum halepense* şi *Cirsium arvense*, în urma aplicării erbicidelor gradul de îmburuienare s-a redus într-o proporţie mai mică. Procentul de distrugere a fost de 34—78% la erbicidele din prima grupă şi 39—73% la erbicidele din grupa a doua. Efectul cel mai bun s-a obţinut de asemenea cu dozele mai mari de erbicid. Se pot evidenţia erbicidele Gesagard, Gardoprim, Igran, C 6313 şi Topogarde.

Tabelu 1

Condițiile de experimentare din anii 1968 — 1970

Date privind solul și îmburuienarea	I.C.C.S. Brașov	I.C.C.P.T. Fundulea	Stațiunea Livada	Stațiunea Secueni	Stațiunea Tg. Mureș
Tipul de sol	humico-gleic	cernoziom levigat	brun de pădure mediu podzolit	cernoziom	aluvial mediu humifer
Textura	argilo-lutos		luto-nisipos	luto-nisipos	lutos
Conținutul în humus	6,8 — 8,0%	2,5 — 3%	1,2%	2,4%	3,0 — 3,2%
Conținutul în argilă	23,5 — 26,1%	30%	18,4 — 20,4%	25%	26%
Valoarea pH	6,7 — 6,9	6,5 — 6,8	4,5	6,1 — 6,4	7,6 — 8,1
Buruienile predominante	*Sinapis arvensis*	*Echinochloa crus galli*	*Setaria* sp.	*Setaria* sp.	*Cirsium arvense*
	Cirsium arvense	*Sinapis arvensis*	*Echinochloa crus galli*	*Echinochloa crus galli*	*Sonchus arvensis*
	Convolvulus arvensis	*Chenopodium album*	*Sinapis arvensis*	*Sinapis arvensis*	*Agropyrum repens*
	Sonchus arvensis	*Amaranthus retroflexus*	*Raphanus raphanistrum*	*Raphanus raphanistrum*	*Echinochloa crus galli*
	Agropyrum repens	*Polygonum convolvulus*	*Polygonum* sp.	*Chenopodium album*	*Chenopodium album*
	Raphanus raphanistrum	*Convolvulus arvensis*	*Convolvulus arvensis*	*Vicia* sp.	*Convolvulus arvensis*
	Atriplex tatarica	*Cirsium arvense*	*Matricaria inodora*		*Sinapis arvensis*
	Setaria glauca	*Sorghum halepense*	*Scleranthus annuus*		*Setaria* sp.
	Equisetum arvense		*Agropyrum repens*		*Symphytum officinale*
	Polygonum convolvulus				
	Amaranthus retroflexus				

Tabelul 4

Producția de tuberculi obținută în urma aplicării erbicidelor în 5 localități

Varianta	I.C.C.S. Brașov			I.C.C.P.T. Fundulea			Stațiunea Livada			Stațiunea Secueni			Stațiunea Tg. Mureș		
	q/ha	%	dif.	q/ha	%	dif.	q/ha	%	dif.	q/ha	%	dif.	q/ha	%	dif.
Perioada 1968 — 1970															
Martor lucrat	253	100	—	161	100	—	228	100	—	193	100	—	255	100	—
Martor nelucrat	181	72	—72°°°	94	58	—67°°	113	50	—115°°°	50	26	—143°°°	128	50	—127°°°
Gesagard 5 kg/ha	236	93	—17	168	104	7	233	102	5	200	104	7	226	89	— 29
Gesagard 10 kg/ha	235	93	—18	178	110	17	239	105	11	240	124	47*	252	99	— 3
Gardoprim 5 kg/ha	233	92	—20	137	85	—24	190	83	— 38	167	87	— 26	190	75	— 65°°
Gardoprim 10 kg/ha	237	94	—16	138	86	—23	157	69	— 71°°°	169	88	— 24	165	65	— 90°°°
Igran 5 kg/ha	231	91	—22	163	101	2	238	104	10	219	114	26	184	72	— 71°°°
Igran 10 kg/ha	244	97	— 9	169	105	8	229	100	1	240	124	47*	236	93	— 19
C 6313 5 kg/ha	241	95	—12	160	99	— 1	237	104	9	210	109	17	170	67	— 85°°°
C 6313 10 kg/ha	234	93	—19	169	105	8	222	97	— 6	220	114	27	200	79	— 55°°
DL 5%			27			43			39			37			41
DL 1%			39			59			53			50			54
DL 0,1%			48			80			68			65			69
Perioada 1969 — 1970															
Martor lucrat	268	100	—	208	100	—	284	100	—	193	100	—	141	100	—
Martor nelucrat	186	69	—82°°°	134	64	—74°°	148	52	—136°°°	50	26	—143°°°	37	26	—104°°°
Gesagard 5 kg/ha	239	89	—29°	193	92	—15	296	104	12	195	101	2	60	42	— 81°°°
Gesagard 10 kg/ha	238	88	—30°	198	95	—10	291	102	7	240	124	47*	70	49	— 71°°°
Topogarde 5 kg/ha	247	92	—21	223	107	15	291	102	7	209	108	16	48	34	— 93°°°
Topogarde 10 kg/ha	268	100	—	237	114	29	246	86	— 38°	218	113	25	67	48	— 74°°°
DW 3418 3 kg/ha	248	93	—20	180	86	—28	234	82	— 50°°	182	94	— 11	48	34	— 93°°°
DW 3418 5 kg/ha	251	94	—17	159	76	—49°	185	65	— 99°°°	181	94	— 12	51	36	— 90°°°
Tribunil 3 kg/ha	224	84	—44°°	187	90	—21	272	95	— 12	177	92	— 16	40	28	—101°°°
Tribunil 5 kg/ha	231	86	—37°°	191	92	—17	256	90	— 28°	194	100	1	46	33	— 95°°°
Preforan 3 kg/ha	219	82	—49°°°	126	60	—82°°	171	60	—113°°°	149	77	— 44°	40	28	—101°°°
Preforan 5 kg/ha	208	78	—60°°°	129	62	—79°°	149	52	—135°°°	127	66	— 66°°	37	26	—104°°°
DL 5%			25			43			24			41			24
DL 1%			37			62			41			57			31
DL 0,1%			48			91			62			71			40

pe măsură ce s-a mărit doza de erbicid, efectul de combatere a fost mai bun.

În ceea ce privește producția de tuberculi (tabelul 4), se constată că la Brașov nu s-au înregistrat minusuri de producție semnificative la prima grupă de erbicide; în schimb, la grupa a doua producția a scăzut distinct și foarte semnificativ cînd au fost aplicate erbicidele Tribunil și Preforan.

La Fundulea, tot în cadrul grupei a doua de erbicide s-au înregistrat minusuri semnificative și anume la doza mare de Dw 3418 și la ambele doze ale erbicidului Preforan.

La Livada, în cadrul primei grupe a determinat minusuri de producție semnificative doar erbicidul Gardoprim în doza de 10 kg/ha; în schimb, din grupa a doua doar Gesagard, Topogarde în doză de 5 kg/ha și Tribunil în doză de 3 kg/ha nu au determinat minusuri de producție semnificative.

La Secueni, ca rezultat al unei combateri eficiente a buruienilor s-a obținut un spor de producție asigurat statistic în cazul aplicării erbicidelor Gesagard și Igran în doză de cîte 10 kg/ha și numai cînd s-a aplicat erbicidul Preforan producția a fost semnificativ mai redusă.

La Tg. Mureș, unde buruienile au fost distruse într-o proporție foarte redusă, și producția de tuberculi a fost mică, cu diferențe în minus foarte semnificative față de martor.

După cum rezultă din sinteza rezultatelor de producție prezentată în tabelul 5, erbicidele Gesagard și Igran în doză de 10 kg/ha asigură producții egale cu martorul lucrat, iar Gesagard în doză de 5 kg/ha, Igran în doză de 5 kg/ha, C 6313 și Topogarde în doze de 5 și 10 kg/ha asigură pro-

Tabelul 5

Producția de tuberculi obținută în urma aplicării erbicidelor, în medie pe cele 5 localități

Varianta	Producția q/ha	Producția %	Dif.	Varianta	Producția q/ha	Producția %	Dif.
Perioada 1968 — 1970				*Perioada 1969 — 1970*			
Martor lucrat	218	100	—	Martor lucrat	218	100	—
Martor nelucrat	113	52	—105°°°	Martor nelucrat	110	50	—108
Gesagard 5 kg/ha	213	98	— 5	Gesagard 5 kg/ha	197	90	— 21
Gesagard 10 kg/ha	229	105	11	Gesagard 10 kg/ha	209	95	— 9
Gardoprim 5 kg/ha	183	84	— 35	Topogarde 5 kg/ha	203	93	— 15
Gardoprim 10 kg/ha	173	79	— 45	Topogarde 10 kg/ha	207	95	— 11
Igran 5 kg/ha	207	95	— 11°	DW 3418 3 kg/ha	178	82	— 40°
Igran 10 kg/ha	224	103	6	DW 3418 5 kg/ha	165	71	— 53°°
C 6313 5 kg/ha	204	94	— 14	Tribunil 3 kg/ha	180	83	— 38°
C 6313 10 kg/ha	209	96	— 9	Tribunil 5 kg/ha	183	84	— 35°
				Preforan 3 kg/ha	141	65	— 77°°°
				Preforan 5 kg/ha	130	60	— 88°°°
DL 5 %			37	DL 5%			31
DL 1%			51	DL 1%			46
DL 0,1%			66	DL 0,1%			62

ducţii puţin inferioare acestuia, diferenţele fiind fără semnificaţie statistică. Cele mai slabe rezultate s-au obţinut prin aplicarea erbicidelor Preforan, DW 3418, Gardoprim şi Tribunil.

În figura 1 se prezintă dependenţa producţiei de tuberculi de gradul de distrugere a buruienilor în cazul primei grupe de erbicide. Se constată că,

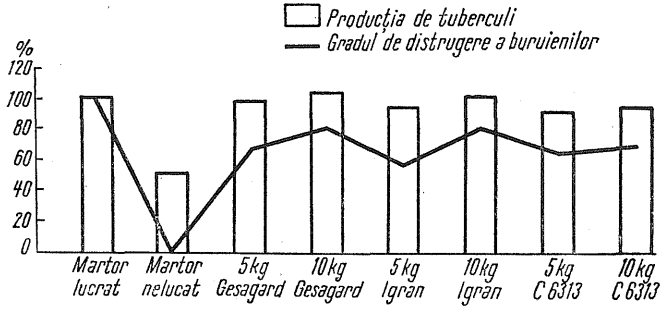


Fig. 1 — Dependenţa producţiei de combaterea buruienilor în cazul erbicidelor aplicate în perioada 1968—1970.

— Yield dependence on weed control with herbicides applied during 1968—1970.

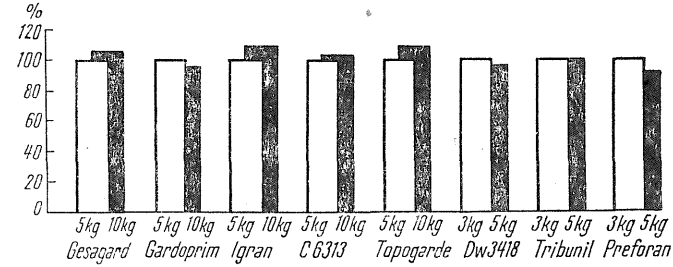


Fig. 2 — Evidenţierea efectului fitotoxic asupra producţiei plantelor de cartof în cazul sporirii dozei de erbicid.

— Phytotoxic effect of increased herbicide levels on potato yield

cu cît buruienile sînt distruse într-un procent mai mare cu atît şi producţia de tuberculi este mai mare. Există însă şi cazuri cînd, deşi combaterea buruienilor este foarte bună, totuşi producţia de tuberculi nu este mare. Acest lucru se întîmplă cînd erbicidul are un efect fitotoxic asupra plantelor de cartof sau cînd doza este prea mare.

În figura 2 se prezintă manifestarea efectului fitotoxic asupra producţiei de tuberculi în urma aplicării erbicidelor în doze mari. Se constată că unele erbicide ca Gesagard, Igran, C 6313 şi Topogarde nu manifestă efect fitotoxic în cazul dublării dozei. În schimb la erbicidele Gardoprim,

DW 3418 și Preforan, deși prin dublarea dozei se realizează o mai bună combatere a buruienilor, producția de tuberculi este mai mică datorită efectului fitotoxic asupra plantelor de cartof.

Modul cum se combat buruienile, precum și efectul fitotoxic pe care îl prezintă unele erbicide influențează și asupra formării și mărimii tuberculilor. Astfel, din tabelul 6 se constată că în cazul aplicării erbicidelor Gesagard, Igran și C 6313 s-au obținut rezultate practic egale cu cele de la martorul lucrat în ceea ce privește numărul mediu de tuberculi la cuib și proporția de tuberculi peste 50 g mărime. În schimb, în cazul aplicării erbicidelor Gardoprim, DW 3418 și mai ales Preforan atît numărul de tuberculi la cuib cît și mărimea tuberculilor au avut valori mult mai reduse.

Tabelul 6

Influența erbicidelor asupra formării și mărimii tuberculilor

Varianta	Tub. la cuib		Tub. peste 50 g	
	nr. mediu	%	% din prod. tot.	%
Perioada 1968 — 1970				
Martor lucrat	9,0	100	64	100
Martor nelucrat	7,6	84	45	70
Gesagard 5 kg/ha	9,4	104	51	80
Gesagard 10 kg/ha	9,9	110	64	100
Gardoprim 5 kg/ha	8,2	91	62	96
Gardoprim 10 kg/ha	8,2	91	58	90
Igran 5 kg/ha	9,4	104	55	85
Igran 10 kg/ha	9,4	104	64	100
C 6313 5 kg/ha	9,1	101	59	92
C 6313 10 kg/ha	8,8	98	61	96
Perioada 1969 — 1970				
Martor lucrat	9,0	100	52	100
Martor nelucrat	7,4	82	37	71
Topogarde 5 kg/ha	7,6	84	46	89
Topogarde 10 kg/ha	8,4	93	45	86
DW 3418 3 kg/ha	8,2	91	51	99
DW 3418 5 kg/ha	7,4	82	41	79
Tribunil 3 kg/ha	8,4	93	43	82
Tribunil 5 kg/ha	7,8	86	43	82
Preforan 3 kg/ha	6,8	75	44	84
Preforan 5 kg/ha	6,2	70	43	82

CONCLUZII

1. Aplicarea erbicidelor la cultura cartofului face posibilă reducerea îmburuienării, în raport cu gradul de îmburuienare și speciile predominante, erbicidul încercat cu spectrul lui de combatere și precipitațiile ce cad după aplicarea erbicidului.

2. Pe solul humico-gleic de la Braşov buruienile au fost reduse în proporţie de 44—84%, pe cernoziomul de la Fundulea în proporţie de 34—78%, pe solul brun mediu podzolit de la Livada în proporţie de 83—97%, pe cernoziomul de la Secueni în proporţie de 61—99%, iar pe solul aluvial de la Tg. Mureş doar în proporţie de 8—75%.

3. Dozele mai mari au avut un efect mai bun în combaterea buruienilor decît dozele mai mici.

4. S-au remarcat cu efect bun în combaterea buruienilor erbicidele Gesagard, Igran şi Topogarde. Erbicidul Gesagard nu a fost depăşit ca efect de combatere de niciunul din celelalte erbicide. Ca urmare a unei combateri bune a buruienilor, în variantele tratate cu erbicidele menţionate mai sus s-au obţinut producţii practic egale cu cele obţinute la martorul lucrat. Erbicidele Tribunil, Preforan, DW 3418 şi Gardoprim au avut un efect fitotoxic şi asupra plantelor de cartof, evidenţiat prin diminuarea semnificativă a producţiilor. Efectul a apărut în special la dublarea dozelor de erbicide.

5. Modul diferit de combatere a buruienilor, precum şi efectul fitotoxic al unor erbicide influenţează formarea şi mărimea tuberculilor. Astfel, erbicidele Gardoprim, DW 3418 şi Preforan au făcut ca atît numărul de tuberculi la cuib cît şi mărimea tuberculilor să aibă valori mai reduse decît martorul lucrat. În cazul aplicării erbicidelor Gesagard, Igran şi C 6313 s-au obţinut rezultate la fel de bune ca la martorul lucrat.

BIBLIOGRAFIE

Crosnier J. C., 1968, *Les herbicides, pourquoi et comment les utiliser*, Pomme terre franc., 325.

Evans S., 1968, *Potatoes and Herbicides*, Agriculture, **75**, *2*.

Giussani A. C., 1970, *Il diserbo della patato*, Inform. agrar., **26**, *2*.

Konstantinov K., 1968, *Prilojenie na herbitidi pri kartofite i vozmojnosti za izmenenie na agrotehnikata im*, Gradinarstvo, **10**, *3*.

Lebedeva G. F., 1968, *Ob effektivnosti primeneniia prometrina v posadkah kartofelea na dernovopodzolistoi pocive*, Him. S. - H., **6**, *6*.

Pop-Antoski S. şi colab., 1968, *Rezultati od ispituvahjata na nekoi kombinaţii herbiţidi na baza triazini za cusbivanje na plevelite vo kompirot*, God. Zborn. Zemjod.— Sumar. Fak. Skopje, **21**, 66.

Polugar R., 1969, *Vliianie atrazina na urojai i kacestvo kartofelea na pocivah raznoi stepeni okulturennosti*, Vestn. mosk. Univ. Biol. Pocivoved., **24**, *4*.

Şarpe N. şi colab., 1967 a, *Combaterea buruienilor din cultura cartofului cu Prometrin*, Analele I.C.C.P.T. Fundulea, **33**, seria B.

Şarpe N. şi colab., 1967 b, *Erbicidele şi utilizarea lor*, Edit. Agro-Silvică, Bucureşti.

Şarpe N. şi colab., 1968, *Cercetări privind efectul erbicidelor triazinice în combaterea buruienilor din cultura cartofului*, Probl. agricole, *6*.

Şarpe N. şi colab., 1969, *Rezultate experimentale privind eficacitatea unui sortiment de erbicide la cartof*, Analele I.C.C.S. Braşov, Cartoful, **1**.

Tewes H. P., 1968, *Erfahrungen bei der Anwendung von Aresin*, Kartoffelbau, **19**, *4*.

Prezentată Comitetului de redacţie
la 27 aprilie 1971.

AN. I.C.C.S. CARTOFUL, 1972, VOL. III

CERCETĂRI PRIVIND STABILIREA FACTORULUI DE SELECTIVITATE A CARTOFULUI FAȚĂ DE ERBICIDE, ÎN FUNCȚIE DE SOI ȘI CONDIȚIILE PEDOCLIMATICE

I. VLĂDUȚU, H. BREDT, ELENA SCURTU,
M. GUȚĂ, M. RĂȘCĂNESCU și I. MĂZĂREANU

Combaterea chimică a buruienilor din cultura plantelor de cîmp generează o problematică extrem de variată și în același timp complexă. Complexitatea folosirii erbicidelor este proprie și culturii cartofului.

Sintetizînd orientările formulate la cea de a 4-a Conferință a Societății Coluna, P e l i s s i e r (1968) subliniază că la cartof, succesul combaterii chimice a buruienilor este legat de numeroși factori dintre care un rol deosebit îl au: natura solului și a florei, condițiile de climă, scopul culturii, soiul cultivat. O r t h (1968) consideră că cercetările viitoare cu privire la combaterea chimică a buruienilor trebuie să abordeze cu precădere combaterea buruienilor dovedite rezistente; mărirea eficacității erbicidelor reziduale existente pînă în prezent; elucidarea reacției diferitelor soiuri și fitotoxicitatea generată de erbicide asupra acestora precum și efectele secundare a folosirii erbicidelor. Selectivitatea față de erbicide în funcție de soiul cultivat a fost constatată prin cercetările efectuate de B u r g h a u s e n (1963, 1965), firma G e i g y (1964, 1966), M a s t a k o v (1968), O s t r o w s k i (1968), M a a s (1970).

Pentru stabilirea unor relații și indici între factorii care modifică reacția plantelor de cultură erbicidate există cîteva rezultate, care însă nu au caracter general (H u b u t t i a și C e a n t l a d z e, 1969; T h i e d e, 1970).

În țara noastră cercetările efectuate de Ș a r p e și colab. (1967, 1968, 1969) au reușit să stabilească tehnologia de folosire a erbicidelor la cartof în funcție de natura solului, eficacitatea erbicidelor triazinice sau ureice, efectul lor fitotoxic și regimul climatic. Pe baza acestor cercetări, B r e d t (1970) arată că în condițiile țării noastre, doza de Gesagard (forma comercială) variază între 3 și 6 kg/ha, alegîndu-se doza minimă sau maximă în raport de natura solului, mersul vremii, lucrările aplicate și alți factori.

Datorită faptului că în cercetările efectuate la noi pînă în prezent s-a lucrat numai cu două doze de erbicide nefiind cultivat același soi (Ș a r p e și colab., 1968, 1969) s-a ajuns la concluzia că gradul de selectivitate al car-

tofului diferă în funcție de erbicid, doza aplicată și tipul de sol (Ș a r p e și colab., 1967).

Cercetările noastre efectuate la Institutul de Cercetări pentru Cultura Cartofului și Sfeclei de Zahăr-Brașov și stațiunile experimentale Livada, Suceava, Geoagiu și Secueni încearcă să aducă unele contribuții, fără pretenția rezolvării integrale a problematicii, asupra următoarelor aspecte:

— eficacitatea erbicidelor studiate în diferite doze asupra buruienilor;

— intensitatea efectului erbicid în raport de perioada de vegetație a soiurilor experimentate;

— modificarea reacției soiului în funcție de compoziția chimică a erbicidelor;

— dependența selectivității unui soi cultivat pe același sol, de regimul pluviometric;

— relația de interdependență între efectul erbicid și toleranța soiurilor la aceleași doze experimentate pe diferite tipuri de sol;

— posibilitatea stabilirii unui factor de selectivitate diferențiat în funcție de relația soi—erbicid—doză și cadru natural.

MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE

Studiul s-a efectuat în cadrul unei experiențe trifactoriale de tipul 7 × 4 × 6 cuprinzînd următorii factori și graduări: *factorul A, soiuri*: Ostara, Urgenta, Bintje, Măgura, Colina, Désirée și Ora; *factorul B, erbicide*: 1 — Gesagard 50 WP (A1114); Prometrin-2 metil tio 4,6 bis (isopropil amino) sim triazină; 2 — Gesapax 50 WP (A 1092); Ametrin-2 metil tio 4 etil amino 6 isopropil amino sim triazină; 3 — Semeron 25 WP (A 893); Desmetrin-2 metil tio 4 metil amino 6 isopropil amino sim triazină; 4 — Patoran 50 WP (C 3126); Metobromuron N-(4 bromfenil) N' metil N'metoxuree. În condițiile de la Suceava s-au studiat două erbicide: Gesagard și Patoran. În anul 1968 la Livada și în 1970 la Secueni în locul erbicidului Patoran s-a utilizat produsul Afalon 50% (Linuron) N metil — N-metoxi N' — 3,4 diclor fenil uree. *Factorul C, doze de erbicid* 0; 3; 6; 9; 12 și 15 kg/ha produs comercial.

La Stațiunea experimentală Livada în anul 1968 intervalul între dozele de erbicid a fost de 2,5 kg/ha, doza maximă experimentată fiind tot de 15 kg/ha.

În ambii ani experimentali la Institutul de Cercetări pentru Cultura Cartofului și Sfeclei de Zahăr Brașov dozele de Semeron au fost dublate, realizîndu-se aceeași cantitate de substanță activă la hectar pentru toate erbicidele. Așezarea experienței s-a făcut după metoda parcelelor subdivizate în patru repetiții.

Cartofii s-au plantat în bilon. Tratamentele s-au aplicat pe toată suprafața cu 3—5 zile înainte de răsărire (tabelul 1). Erbicidele s-au administrat cu aparatură manuală, la o presiune de 4—5 atmosfere, norma de soluție fiind de 600—1 000 l/ha. În perioada de vegetație s-a efectuat un singur mușuroit înainte de răsărire la Brașov și Geoagiu și înainte de înflorit la Secueni, Suceava și Livada (tabelul 1). Pentru combaterea dăunătorilor și manei s-au executat lucrările obișnuite.

Caracterizarea pedoclimatică a cadrului natural este prezentată în tabelul 2.

Tabelul 1

Date calendaristice privind principalele lucrări și notări efectuate

Specificare	Brașov		Suceava		Geoagiu	Secueni	Livada		
	1969	1970	1969	1970	1969	1970	1968	1969	1970
Plantarea	29.IV	9.IV	30.IV	11.IV	5—6.IV	9.IV	5—6.IV	18—19.IV	24—30. IV
Administrarea erbicidelor	15—16.V	7—8.V	23.V	9.V	29—30. IV	11—12. V	18.IV	6.V	14—15.V
Data răsăririi	17—19.V	9—11.V	26—30.V	17—21.V	6—12.V	15.V	10.V	8—10.V	26—28.V
Mușuroitul	14.V	6.V	17.VI	18.VI	28.VI	19.VI	2.VI	13.VI	14.VII
Determinarea îmburuienării	25.VI—5.VII	10—20. VII	9.VIII	14.VIII	2—5.IX	17.VIII	7—10.IX	5—10. VIII	25—28. VIII
Recoltarea	1—4.IX	17—21. VIII	3—4.IX	19—31. VIII	15—22.IX	10—11. IX	9.IX 7.X	14.VIII 1.IX	2—3.IX
Favorabilitatea anului de cultură pentru cartof	fav.	fav.	nefav.	puțin fav.	puțin fav.	puțin fav.	f. fav.	nefav.	puțin fav.

Tabelul 2

Caracterizarea pedoclimatică a cadrului natural

Localitatea	Tipul de sol	Textura	Argilă %	Humus %	pH (H_2O)	Precipitații anuale (normala) mm
Brașov	humico-semigleic	lutoasă	25	7,6	6,8	753
Suceava	cernoziomoid-levigat	lutoasă	28	4,7	5,8	576
Geoagiu	aluvial	nisipo-lutoasă	18	2,8	7,1	563
Secueni	cenușiu de pădure cernoziomoid	luto-nisipoasă	—	2,4	6,3	547
Livada	brun mediu podzolit ol·gobazic	luto-nisipoasă	20	1,8	5,4	725

Compoziția floristică a buruienilor în cele cinci localități este dominată de speciile anuale: *Setaria viridis* (L.) Beauv.; *Setaria glauca* (L.) Beauv.; *Echinochloa crus galii* (L.) Beauv.; *Sinapis arvensis* L., *Raphanus raphanistrum* L., *Chenopodium album* L., *Amarantus retroflexus* L., *Polygonum convolvulus* L., *Polygonum hydropiper* L., *Polygonum aviculare* L. și de speciile cu înmulțire vegetativă puternică: *Convolvulus arvensis* L., *Cirsium arvense* (L.) Scop., *Agropyrum repens* (L.) Beauv., *Sonchus arvensis* L. și *Equisetum arvense* L. (la Brașov, Geoagiu și Livada). Cu excepția speciilor menționate, în agrofitocenozele existente în cîmpurile experimentale mai există: la Brașov — *Polygonum lapathifolium* L., *Taraxacum officinale* Web., *Atriplex tatarica* L., *Galium aparine* L., *Lepidium draba* L., *Mentha arvensis* L. și *Medicago sativa* L.; la Suceava — *Anagallis coerulea* Schreb.; la Geoagiu — *Symphytum officinale* L.; la Secueni — *Fagopyrum tataricum* (L.) Gaertn., *Tragopogon porrifolius* L. iar la Livada — *Scleranthus annuus* L., *Filago arvensis* L., *Matricaria inodora* L., *Anthemis arvensis* L. și *Roripa austriaca* (Cr.) Bess.

Determinarea gradului de îmburuienare s-a efectuat pe 2 respectiv 3 m^2 la Brașov și Geoagiu în toate variantele - repetiții și pe 5—6 m^2 în două repetiții la Suceava, Secueni și Livada. Buruienile s-au determinat pe specii și grupe, înregistrîndu-se numărul, greutatea masei verzi și uscate la m^2 sau la hectar. În lucrare datele acestui element se vor exprima în g/m^2 sau procente de masă verde. Fitotoxicitatea s-a notat în perioada de vegetație după scara EWRC.

Pe lîngă producție, la recoltare s-a mai determinat numărul de tuberculi la cuib, precum și proporția acestora pe categorii de mărimi.

REZULTATELE OBȚINUTE ȘI DISCUȚII

Eficacitatea erbicidelor asupra buruienilor. Îmburuienarea culturii de cartof netratate variază cu deosebire în funcție de tipul de sol (localitate) și cu o singură excepție (Suceava) de la un an la altul (tabelul 3). Infes-

Tabelul 3

Gradul de îmburuienare (masă verde) a culturii de cartof netratate

Specif care	Brașov				Suceava				Geoagiu		Secueni		Livada					
	1969		1970		1969		1970		1969		1970		1968		1969		1970	
	total g/m²	% perene	total g/m²	% perene	total g/m²	% perene	total g/m²	% perene	total g/m²	% perene	total g/m²	% perene	total g/m²	% perene	total g/m²	% perene	total g/m²	% perene
Gesagard 50 WP	489	69,1	461	58,4	590	11,0	576	21,0	695	21,2	877	16,0	650	24,0	1 351	2,9	189	28,0
Gesapax 50 WP	541	62,7	561	82,0	—	—	—	—	730	20,1	778	6,5	605	22,5	1 581	9,3	255	20,8
Semercn 25 WP	444	67,1	261	49,4	—	—	—	—	604	16,4	1 022	24,2	470	22,6	1033	3,8	208	12,5
Patoran 50 WP	374	65,6	415	66,0	590	13,6	612	16,7	845	25,2	678	17,5	440	20,0	817	4,8	197	5,1
Media experienței	462	66,0	425	66,6	590	12,2	594	18,2	718	21,0	839	16,5	541	22,6	1 201	6,0	212	16,5

tarea cea mai ridicată cu buruieni a fost întîlnită pe solurile de la Secueni, Geoagiu și Livada, fiind urmată în ordine de Suceava și Brașov. Gradul de îmburuienare se poate aprecia ca deosebit de mare (42,5—120,1 q/ha masă verde), cu atît mai mult cu cît determinarea buruienilor a avut loc în a doua jumătate a anului, la sfîrșitul vegetației culturii și a majorității speciilor spontane.

Datele din tabelul 3 oglindesc o îmburuienare uniformă în ambii ani experimentali la Brașov și Suceava; o oscilație marcantă de la un an la altul la Livada, variații acceptabile la martorii netratați în cadrul erbicidelor cercetate; cît și o proporție admisibilă de specii perene (între 6,0 și 22,6%) în studiul combaterii chimice a buruienilor, la toate stațiunile, mai puțin la Brașov.

Pe solul humico-semigleic de la Brașov, procentul deținut de buruienile perene este în medie de 66%. Această pondere în cifre absolute (28,3—30,5 q/ha masă verde) influențează negativ eficacitatea erbicidelor, știut fiind că buruienile perene datorită sistemului lor radicular profund reușesc să evite în procesul absorbției pelicula de erbicid rezidual formată la suprafața solului.

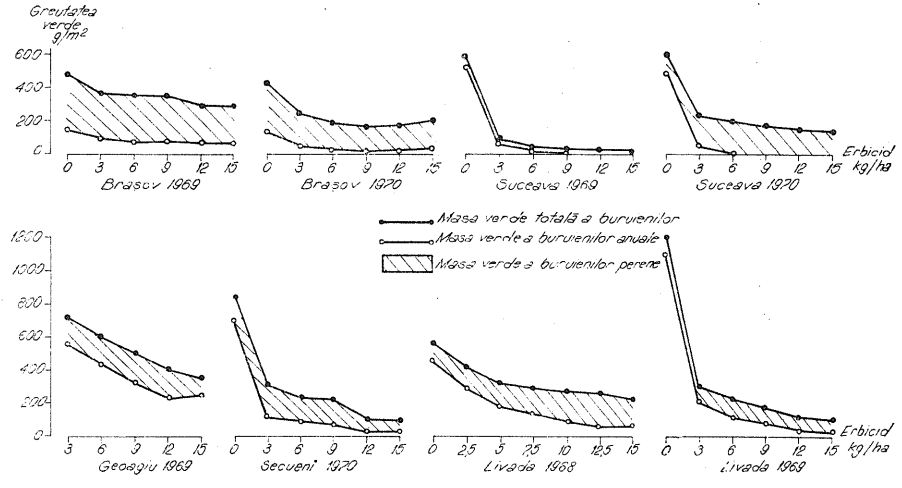


Fig. 1 — Eficacitatea medie a dozei de erbicid asupra masei verzi a buruienilor.
— Medium efficiency of herbicide level on weed green weight.

Prezența speciilor perene maschează efectul erbicid asupra buruienilor chiar la cele mai mari doze cercetate. Greutatea buruienilor cu înmulțire vegetativă înregistrată în parcela netratată, crește sau se menține în cadrul aceleiași limite în variantele cu erbicide, indiferent de doză, în toate localitățile și în toți anii (fig. 1). Descreșterea masei buruienilor paralel cu mărirea dozelor de erbicide se realizează prin speciile anuale. Prin urmare, pe

terenurile infestate cu burueini care se înmulțesc vegetativ, erbicidele reziduale folosite în prezent nu rezolvă întreținerea culturii de cartof indiferent de cantitatea administrată. Combaterea acestor buruieni se realizează numai prin mijloace mecanice sau prin tratamente, între rînduri, cu erbicide de contact.

Ineficacitatea asupra speciilor perene se manifestă corespunzător la fiecare erbicid cercetat (fig. 2 A). Regresia masei verzi paralel cu creșterea

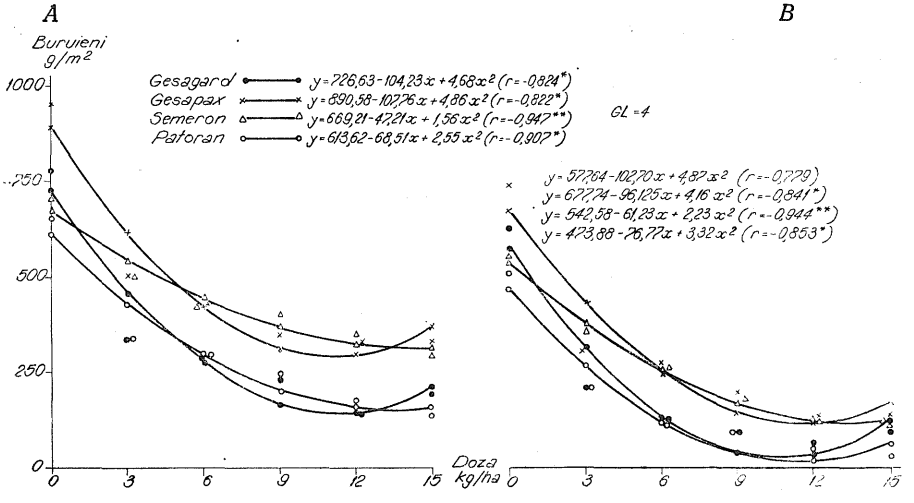


Fig. 2 — Regresia greutății verzi a buruienilor anuale și perene (*A*) și a buruienilor anuale(*B*) în funcție de dozele de erbicide studiate în rețea (1969).

— Green weight regression in annual and perenial weeds (A) and of annual weeds (B) as a function of applied herbicide levels (1969).

cantităților de erbicide are loc pe seama buruienilor anuale, monocotiledonate și dicotiledonate, care în anul 1969 la doza de 9 kg/ha au fost practic combătute (fig. 2 B).

O transpunere paralelă a regresiei speciilor anuale, alături de curbele greutății totale a buruienilor la cele 4 erbicide, în medie pe rețea, reliefează lipsa efectului erbicid asupra speciilor perene la toate dozele cercetate.

Anul 1970 reeditează efectele obținute în 1969. Coeficienții de corelație și rezolvarea ecuațiilor de regresie cuprinse în tabelul 4, confirmă concluziile formulate pentru anul 1969.

Examinarea gradului de combatere a buruienilor (fig. 3), pune în evidență superioritatea absolută a erbicidelor Gesagard și Patoran față de Semeron și o superioritate relativă față de Gesapax. Superioritatea relativă față de Gesapax se datorește anului 1970, an în care acest erbicid egalează la toate stațiunile eficacitatea produselor Gesagard și Patoran, ce combat buruienile într-un procent de peste 60%.

Tabelul 4

Ecuațiile de regresie și coeficienții de corelație între dozele de erbicide și greutatea buruienilor în medie pe rețea[1] (1970)

Erbicidul	Buruieni perene și anuale		Buruieni anuale	
	Ecuația de regresie	$r(GL=4)$	Ecuația de regresie	$r(GL=4)$
Gesagard	$y = 483{,}63 - 71{,}73x + 3{,}19\ x^2$	—0,833*	$y = 331{,}27 - 68{,}05x + 3{,}27\ x^2$	—0,745
Gesapax	$y = 473{,}97 - 72{,}12x + 3{,}28\ x^2$	—0,788	$y = 299{,}20 - 59{,}95x + 2{,}88\ x^2$	—0,738
Semeron	$y = 193{,}48 - 25{,}74x + 1{,}52\ x^2$	—0,395	$y = 130{,}58 - 25{,}54x + 1{,}36\ x^2$	—0,627
Patoran	$y = 306{,}35 - 44{,}65x + 2{,}01\ x^2$	—0,814*	$y = 201{,}73 - 43{,}37x + 2{,}14x^2$	—0,701

[1] Brașov, Suceava, Secueni, Livada. Efectul erbicidului Afalon experimentat la Secueni s-a similat cu cel al Patoranului.

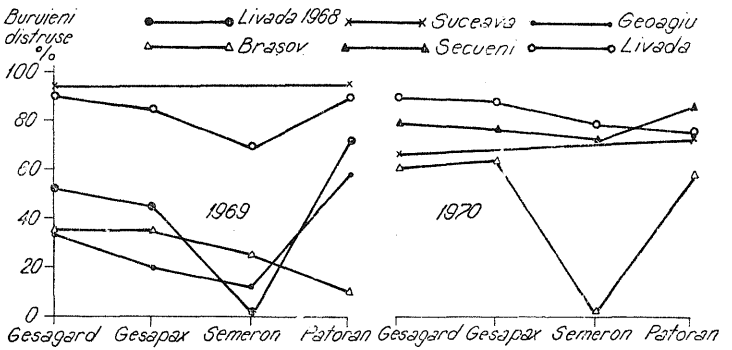


Fig. 3 — Gradul de combatere a buruienilor în medie la toate dozele de erbicid pe localități.

— Average degree of weed control in case of all herbicide levels applied per locations.

Aceeași seriere a erbicidelor se poate face și în raport de intensitatea și semnificația coeficientului de corelație dintre greutatea buruienilor și dozade erbicid, redate în tabelul 5. Sensul efectului este același: cu creșterea dozelor scade îmburuienarea indiferent de condițiile de experimentare (tip de sol sau ani). Tăria de legătură este amplificată din moment ce aceasta se raportează la masa buruienilor anuale. În funcție de numărul cazurilor asigurate în limita probabilității de 5—0,1% cele mai eficace erbicide se dovedesc a fi Patoranul și Gesagardul urmate de Gesapax și Semeron.

Analizînd efectul dozelor crescînde asupra buruienilor anuale, la cele mai eficace erbicide (Gesagard și Patoran) se constată că descreșteri pronunțate a îmburuienării au loc începînd chiar cu cea mai redusă doză, de 3 kg/ha (fig. 4). Face excepție situația consemnată la Stațiunea Geoagiu în anul 1969,

Tabelul 5

Intensitatea și semnificația coeficientului de corelație dintre greutatea buruienilor și doza de erbicid

Localitatea	Anul experimental	GL	Gesagard 50 WP		Gesapax 50 WP		Semeron 25 WP		Patoran 50 WP	
			1	2	1	2	1	2	1	2
Brașov	1969	41	—0,138	—0,205	—0,149	—0,266	—0,126	—0,307*	—0,101	—0,221
	1970	41	—0,325*	—0,446**	—0,300	—0,426**	—0,064	—0,370*	—0,389*	—0,448**
Suceava	1969	41	—0,547***	—0,557***	—	—	—	—	—0,534***	—0,550***
	1970	41	—0,380*	—0,599***	—	—	—	—	—0,425**	—0,577***
Geoagiu	1969	34	—0,240	—0,249	—0,144	—0,214	—0,087	—0,220	—0,575***	—0,452**
Secueni	1970	41	—0,550***	—0,597***	—0,483**	—0,559***	—0,476**	—0,594***	—0,530***	—0,563***
Livada	1968	48	—0,411**	—0,548***	—0,146	—0,298*	—0,073	—0,403**	—0,402**	—0,572***
	1969	41	—0,568***	—0,579***	—0,520***	—0,608***	—0,448**	—0,545***	—0,547***	—0,580***
	1970	41	—0,524***	—0,498***	—0,542***	—0,583***	—0,508***	—0,539***	—0,499***	—0,574***

Notă: 1 — masa verde totală a buruienilor. 2 — masa verde a buruienilor anuale.
În anul 1968 la Livada erbicidul Patoran a fost înlocuit cu Afalonul. Idem la Secueni în 1970.
Pentru erbicidul Semeron din 1970 la Brașov GL = 34.

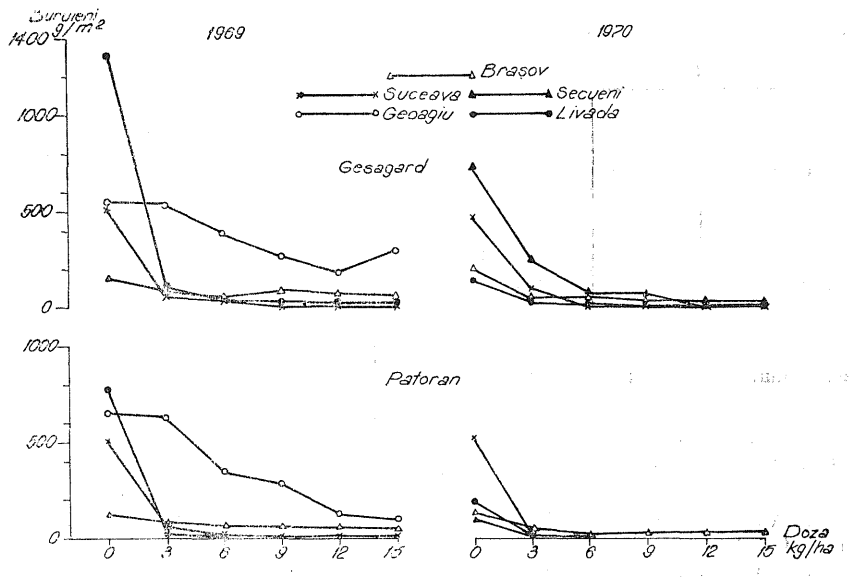


Fig. 4 — Eficacitatea dozelor crescînde de erbicid asupra masei buruienilor anuale.
— Efficiency of increased herbicide levels on annual weed mass.

unde din cauza ploilor insuficiente ce au urmat tratamentelor (17,4 mm după 20 zile) o reducere vizibilă a îmburuienării are loc începînd cu doza de 9 kg/ha. De asemenea în anul 1970, produsul Gesagard egalează eficacitatea erbicidului Patoran doar prin administrarea unei doze de 6 kg/ha.

Rezultă că în principalele zone de cultură a cartofului din țara noastră la un regim normal de precipitații în primele 15—20 zile după tratament, de peste 25—30 mm (cantitate considerată suficientă de Neururer, 1967, pentru asigurarea eficacității erbicidelor reziduale la cartof), pentru combaterea buruienilor anuale sînt suficiente dozele de Gesagard și Patoran (cu 50% s.a.) de 3 maximum 6 kg/ha aplicate pe toată suprafața.

Intensitatea efectului erbicid în raport de perioada de vegetație a soiurilor experimentate. Prelucrarea datelor privind determinarea gradului de îmburuienare a reușit să scoată în relief o corelație negativă între greutatea buruienilor și perioada de vegetație a soiurilor (tabelul 6). Deși semnifi-

Tabelul 6

Coeficientul de corelație și semnificația sa dintre perioada de vegetație a soiurilor experimentate și îmburuienare

Specificare	În rețea[1]		Brașov		Livada		
	1969	1970	1969	1970	1968	1969	1970
Total buruieni	—0,942**	—0,671	—0,947**	—0,879**	—0,719*	—0,725*	—0,353
Buruieni perene	—0,913**	—0,703	—0,820*	—0,829*	—0,432	—0,144	—0,496
Buruieni anuale	—0,916**	—0,289	—0,949**	—0,484	—0,757*	—0,848**	—0,195

[1] Brașov, Succava, Geoagiu, Secuieni, Livada.

ficația corelațiilor este condiționată de o serie de factori locali, sensul lor este negativ în toți anii, pe rețea și localități, fie că se judecă în raport de totalitatea buruienilor sau de grupele de buruieni (grupate după modul de înmulțire, vegetativ sau prin semințe). Aspectul sesizat este firesc. Există la orice plantă de cultură și prin urmare și la cartof, tendința de a concura buruienile. Soiurile care au talie mai înaltă și un sistem foliar mai bogat, capabil să umbrească o mai mare suprafață de teren într-un timp mai îndelungat

reușesc să concureze mai intens buruienile. Aceste însușiri se amplifică de la soiurile extratimpurii spre cele tîrzii (fig. 5).

Corelația dintre soiuri cu diferite perioade de vegetație și masa de buruieni are influență asupra efectului erbicid. Cunoscîndu-se faptul că perioada în care terenul este lipsit de buruieni variază de la 20—25 zile pe solul de la Brașov și pînă la 60—65 zile pe cel de la Livada (la Patoran și Gesa-

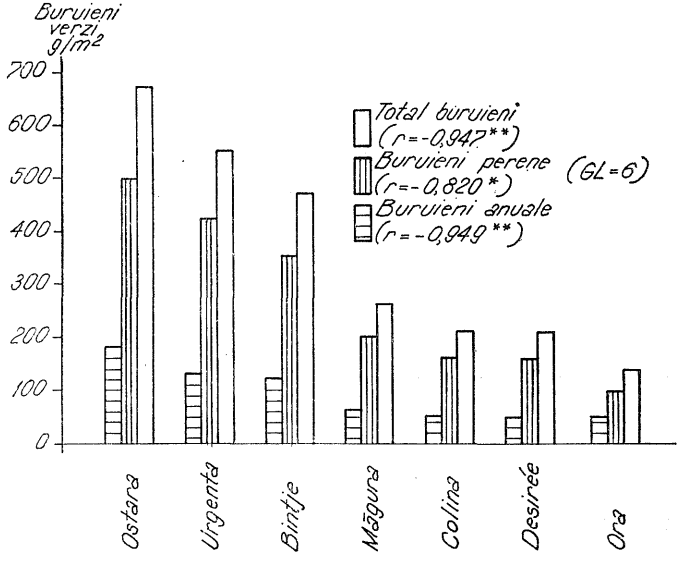


Fig. 5 — Corelația între îmburuienare și perioada de vegetație a soiurilor experimentate (I.C.C.S. Brașov, 1969).

— Correlation between weed infestation and growing period of the tested varieties (Research Institute for Potato and Sugar Beet, 1969).

gard; pentru Gesagard și Semeron persistența fiind mai mică cu cca 5—10 zile) contribuția soiurilor în reglarea intensității efectului erbicid apare interesantă.

La soiurile timpurii acțiunea erbicidelor asupra buruienilor se suprapune în linii generale cu perioada de vegetație a acestora, în timp ce la soiurile mai tîrzii se continuă cu potențialul lor de luptă mai ridicat cu buruienile din moment ce persistența substanței chimice în sol a devenit slabă sau nulă.

Îmburuienarea terenului (tabelul 2) cauzează în medie pe țară pierderi de 1,82 unități recoltă la o unitate buruieni masă verde. Pierderile sînt în creștere de la soiurile timpurii (1,13 Ostara, 1,34 Bintje) spre soiurile mai tîrzii (2,09 Măgura; 1,97 Colina; 2,18 Désirée și 1,83 Ora). Situația consem-

nată subliniază prioritatea ce trebuie acordată soiurilor semitîrzii și tîrzii în tratamentele cu erbicide.

Influența soiului, a erbicidului și a dozei utilizate precum și a interacțiunii dintre acești factori asupra producției de tuberculi. Analiza variației (tabelul 7) atestă diferențieri în producția de cartof în funcție de soi în întreaga rețea experimentală. Influența erbicidelor asupra producției de tuberculi este pregnantă la Suceava și Livada și mai redusă la Brașov, Geoagiu și Secueni. Variația recoltei de cartof este puternic determinată de dozele de erbicid cercetate în toate localitățile, indiferent de ani. Cea mai semnificativă legătură apare între factorul erbicid și doză, urmată de cea dintre soiuri și doze, alături de interacțiunea triplă soi × erbicid × doză. Interacțiunea condiționată de factorii soi și erbicid apare slabă pentru Brașov, Geoagiu și Livada în timp ce la Suceava și Secueni aceasta este mult mai intensă.

Modificarea reacției soiului în funcție de compoziția chimică a erbicidelor. În medie pe rețea, soiul Ostara este mai tolerant față de erbicidele

Tabelul 1

Semnificația comportării soiurilor, a efectului erbicidelor aplicate

Cauza variabilității	Brașov					Suceava				
	GL	1969		1970		GL	1969		1970	
		s^2	F	s^2	F		s^2	F	s^2	F
A—soiuri	6	50,61	6,9*	350,04	23,8***	6	1786,3	553,03***	238,2	71,96***
Eroare (a)	18	7,33				18	3,23			
B—erbicide	3	5,09	0,6	3,43	1,3	1	12,49	6,18**	66,2	30,23***
A×B—soiuri ×erbicide	18	2,67	0,3	2,02	1,1	6	11,20	5,54	15,1	6,89***
Eroare (b)	63	8,48		2,75		21	2,02		2,19	
C—doze erbicide	6	22,69	3,8*	14,13	18,5**	5	3840,9	2763,23***	880,4	854,75***
A×C—soiuri×doze	36	1,26	0,2	1,32	1,7*	30	13,3	9,56***	90,9	88,25***
B×C—erbicide×doze	18	0,68	0,1	1,75	2,3*	5	28,5	20,50***	28,5	27,67***
A×B×C—soiuri×erbicide×doze	108	0,85	0,1	0,62	0,8	30	5,9	4,24***	5,7	5,53***
Eroare (c)	504	5,95		0,77		210	1,39		1,03	

Semeron și Gesapax, comparativ cu produsele Gesagard și Patoran (fig. 6). La toate produsele, mai puțin la Patoran, producția scade paralel cu creșterea dozelor. Soiurile Urgenta și Măgura manifestă o rezistență asemănătoare față de cele 4 erbicide cercetate. Scăderea recoltelor pe măsura sporirii dozelor are loc vizibil doar de la cantitatea de 9 kg/ha produs comercial.

În cazul soiului Bintje se înregistrează o creștere a sensibilității cînd se mărește doza la erbicidele Gesagard și Gesapax. Față de Semeron și Patoran soiul Bintje manifestă o rezistență deosebită chiar la doze mai mari de 9 kg/ha produs brut. O reacție negativă la contactul cu erbicidele Semeron și Gesapax se evidențiază la soiul Colina. Același soi a realizat cele mai mari recolte la tratamentele cu Gesagard și Patoran, recolte ce sporesc pînă la o doză de 9 kg/ha.

O comportare asemănătoare față de cele 4 substanțe a avut-o soiul Désirée, cu deosebirea că efectul depresiv asupra producției se sesizează la o doză mai redusă de 6 kg/ha. Soiul Ora s-a dovedit a fi unul din cele mai sensibile la erbicidare. Efectul fitotoxic a apărut la cele mai reduse doze, fiind materializate de nivelul recoltelor în continuă scădere. Pentru acest

Tabelul 7

varianței

în doze crescînde precum și a interacțiunii acestor factori

Geoagiu			Secueni			Livada							
GL	1969		GL	1970		GL	1968		GL	1969		1970	
	s^2	F		s^2	F		s^2	F		s^2	F	s^2	F
6	1917,34	5,40**	6	180,90	4,20**	10	280064	7,19***	6	6912	3,20*	28663	10,34***
12	355,31		18	43,03		30	38948		18	2163		2772	
3	545,40	2,45	3	45,00	2,45	3	53749	6,42***	3	1609	0,73	17136	5,83**
18	88,22	0,40	18	36,82	2,00*	30	9188	1,10	18	3891	1,78*	3049	1,04
42	222,18		63	18,36		99	8369		63	2190		2939	
5	1261,43	30,80***	5	1960,79	223,57***	6	296731	118,07***	5	16910	18,05**	34678	34,47***
30	74,26	1,81**	30	28,14	3,21	60	11836	4,71***	30	1022	1,09	767	0,76
15	94,24	2,30**	15	33,69	3,84***	18	7443	2,96***	15	643	0,69	4249	4,22**
90	282,59	6,90***	90	6,90	0,78	180	3335	1,33*	90	333	0,36	1033	1,03
280	40,98		420	8,77		792	2513		420	937		1006	

soi, erbicidele Gesapax și Semeron sînt mai puțin fitotoxice decît Patoranul și mai cu seamă Gesagardul.

Din cauza valorilor foarte apropiate, producțiile medii la toate soiurile nu reușesc să pună în evidență o diferențiere în funcție de erbicidul expe-

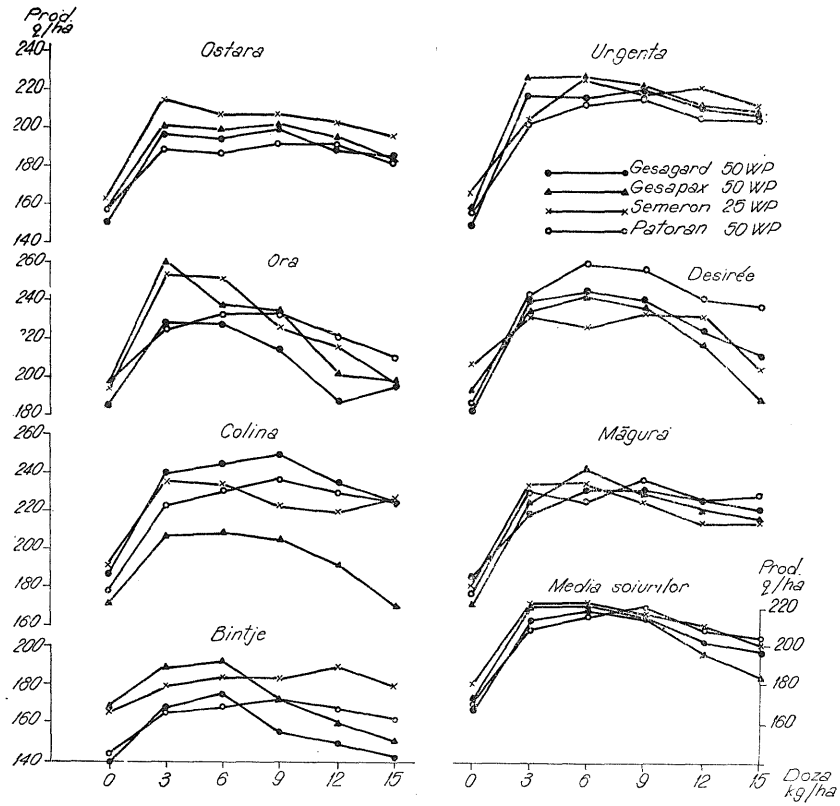


Fig. 6 — Efectul dozelor de erbicide asupra producției soiurilor de cartof (1969—1970).

— Effect of herbicide levels on the yield of potato varieties (1969—1970).

rimentat. Rezultatele interacțiunii între soiuri și erbicide sînt exprimate în procente față de recoltă și efectul asupra buruienilor realizate de Gesagard 50 WP pentru fiecare soi și localitate (tabelele 8 și 9). Aprecierea sensibilității soiurilor față de substanța chimică folosită s-a făcut în raport cu gradul de îmburuienare determinat și producția realizată prin tratamentul făcut cu fiecare erbicid în medie la toate dozele. O îmburuienare egală sau mai mare decît în cazul Gesagardului, corespunzătoare unei producții

Tabelul 8

Interacțiunea dintre soiuri și erbicide la Brașov, Suceava și Geoagiu (în % față de rezultatele obținute cu Gesagard 50 WP)

Soiul	Brașov (1969–1970)						Suceava (1969–1970)		Geoagiu (1969)					
	Gesapax		Semeron		Patoran		Patoran		Gesapax		Semeron		Patoran	
	prod.	îmbu-ruien.	prod.	îmbu-ruien.	prod.	îmbu-ruien.	prod.	îmbu-ruien.	prod.	îmbu-ruien.	prod.	îmbu-ruien.	prod.	îmbu-ruien.
Ostara	100	109	102	87	105	78	97	90	110	126	123	120	82	98
Urgenta	98	96	99	108	99	106	99	116	118	138	121	91	93	125
Bintje	99	100	108	82	103	91	105	83	114	113	139	103	128	117
Măgura	97	100	97	92	100	81	104*	83	121	106	127	99	102	102
Colina	92	129	89	220	97	178	100	100	94	146	95	139	80	119
Désirée	100	154	101	128	101	131	108***	102	143	114	139	123	149	88
Ora	97	189	100	166	102	83	105*	102	119	150	122	154	110	148

DL 5 %	Ostara	16,8	5,0	46,1
	Urgenta	13,6	4,7	41,2
	Bintje	18,0	7,2	106,3
	Măgura	12,4	3,9	47,4
	Colina	11,9	4,0	36,1
	Désirée	11,9	3,8	60,2
	Ora	12,9	4,4	44,1

Tabelul 9

Interacțiunea dintre soiuri și erbicide la Secueni și Livada (în % față de rezultatele ooținute cu Gesagard 50 WP)

Soiul	Secueni (1970)						Livada (1969–1970)					
	Gesapax		Semeron		Afalon		Gesapax		Semeron		Patoran[1])	
	prod.	îmbu-ruien.	prod.	îmbu-ruien.	prod.	îmbu-ruien.	prod.	îmbu-ruien.	prod.	îmbu-ruien.	prod.	îmbu-ruien.
Ostara	108	97	118*	141	109	55	99	137	92	166	99	46
Urgenta	93	73	91	117	103	60	100	99	94	66	100	37
Bintje	129**	62	116	120	132***	81	97	152	104	96	99	49
Măgura	105	158	97	149	108	100	89	142	89	105	91	51
Colina	96	94	99	163	98	25	93	216	91	160	84	100
Désirée	99	64	102	107	104	77	101	100	94	141	104	57
Ora	119**	138	108	166	99	57	100	107	102	91	111	61

DL 5%	Ostara	14,2		19,7	19,2
	Urgenta	12,9		17,8	21,8
	Bintje	17,8		16,3	18,7
	Măgura	14,4		14,6	18,4
	Colina	12,6		14,8	17,8
	Désirée	12,2		16,7	19,0
	Ora	13,1		14,6	20,1

[1]) Fără anul 1968 cînd la Livada s-a experimentat Afalonul.

echivalente sau mai ridicate de cartof, denotă o sensibilitate mai pronunțată a soiului față de Gesagard, respectiv o toleranță sporită față de erbicidul analizat comparativ cu Gesagardul. În cazul unei reduceri a masei de buruieni față de Gesagard, paralel cu o producție inferioară acestuia, trădează efectul fitotoxic al erbicidului analizat.

Sensibilitatea pronunțată a soiurilor Désirée și Ora la tratamentul cu Gesagard față de Gesapax, Semeron și Patoran se evidențiază în zona deservită de Brașov. Restul soiurilor Ostara, Urgenta, Bintje, Măgura și Colina cultivate pe solul humico-semigleic au reacționat identic la tratamentele cu triazine (tabelul 8). Prin aplicarea erbicidului Patoran s-a semnalat un efect fitotoxic mai accentuat asupra soiurilor Bintje și Măgura decît în cazul Gesagardului.

În condițiile de la Suceava soiul Ostara a reacționat negativ față de Patoran (tabelul 8).

În zona de influență a Stațiunii Geoagiu, erbicidul Gesagard se dovedește în general mai fitotoxic. Singurele excepții le constituie soiul Colina, cu comportări identice la orice substanță și de asemenea soiul Urgenta față de Gesagard, Semeron și Patoran. Și în această localitate erbicidul ureic Patoran este mai agresiv asupra soiului Ostara decît substanța triazinică Gesagard (tabelul 8).

Pe solul cenușiu de pădure de la Secueni există o sensibilitate mai pronunțată a soiurilor Ora și Măgura față de Gesagard în comparație cu Semeronul, Gesapaxul și Afalonul. În același timp majoritatea soiurilor acceptă mai bine prezența erbicidului Gesagard decît pe aceea a erbicidului ureic Afalon (tabelul 9).

În privința erbicidelor ureice, pe solul de la Livada s-a constatat aceeași reacție a soiurilor ca și la Secueni. Toate soiurile, deși au avut o îmburuienare cu mult redusă în urma tratamentelor cu Patoran comparativ cu Gesagardul, au dat producții egale sau mai mici. Prin urmare, pe solul brun mediu podzolit, soiurile de cartof sînt mai sensibile la intervenția cu erbicide ureice decît cu erbicide triazinice.

Pe același sol, soiul Ostara suportă mai bine tratamentele cu Gesapax și Semeron față de Gesagard. Același aspect se poate constata și la soiurile Bintje, Colina și Désirée dacă se judecă efectul erbicidelor Gesapax și Semeron asupra producției de cartof comparativ cu influența Gesagardului.

La Brașov nu s-a observat nici un simptom aparent de fitotoxicitate (decolorări, îngălbeniri, necrozări etc.) la nici unul din cele 4 erbicide chiar și la doze maxime, de 15 kg/ha. Pe solul de la Suceava fitotoxicitatea s-a evidențiat în perioada de vegetație a anului 1970 la soiul Ostara și Bintje începînd cu doza de 9 kg/ha Gesagard, la soiul Măgura doar la 15 kg/ha Gesagard, la Colina la 9 kg/ha Gesagard și 15 kg/ha Patoran, la Désirée numai la 15 kg/ha Gesagard și Patoran în timp ce la Ora — cu o sensibilitate mai pronunțată — la doza de 6 kg/ha Gesagard, pentru Patoran limita superioară acceptată

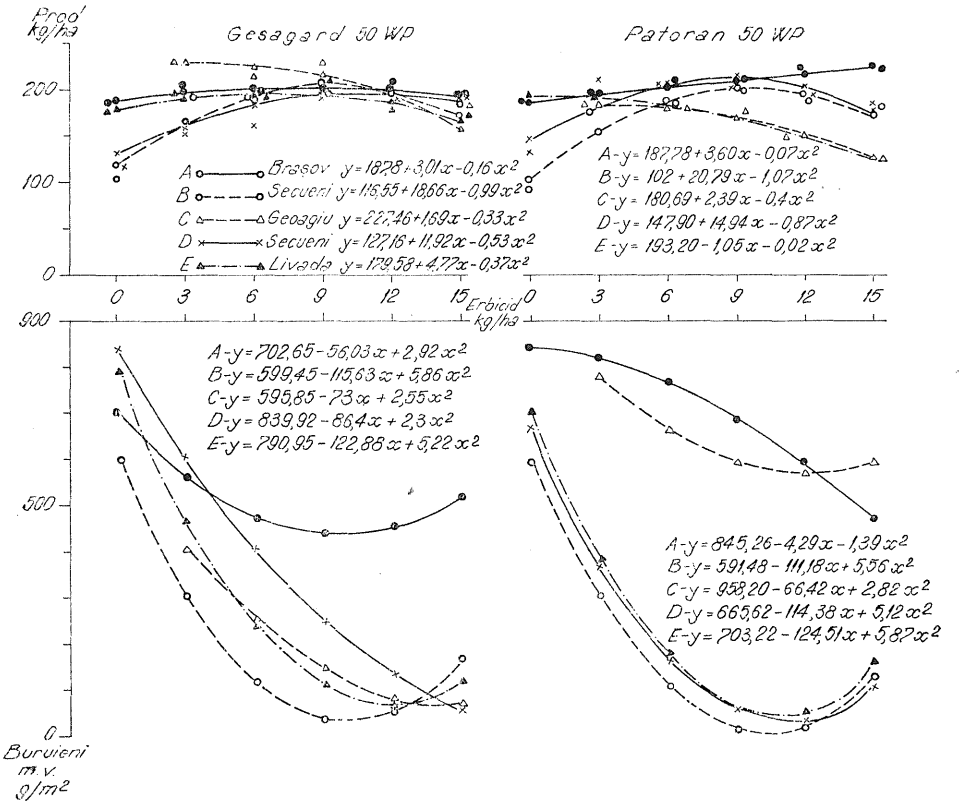


Fig. 7 — Regresia recoltei de tuberculi și a greutății buruienilor la soiul Ostara.
— Tuber yield and weed weight regressions in Ostara variety.

fiind de 12 kg/ha. La Stațiunea Geoagiu simptomele fitotoxice se accentuează pe măsura înaintării cartofului în vegetație. Fenomenul se manifestă la toate erbicidele cu deosebire la dozele de peste 6 kg/ha.

Sensibilitatea maximă a fost caracteristică soiurilor Bintje și Ostara. O rezistență superioară au manifestat-o soiurile Désirée, Urgenta și Ora, fiind urmate de Colina și Măgura. Sensibilitatea cartofului crește de la Patoran spre Gesagard. Față de Semeron și Gesapax soiurile manifestă o selectivitate intermediară.

Scăderea în sol a conținutului de humus amplifică efectele fitotoxice a erbicidelor asupra cartofului. Pe solul brun mediu podzolit de la Livada, cu 1,8 % humus, sensibilitatea cartofului este foarte pronunțată. Soiurile tolerează erbicidele pînă la o doză maximă de 6—7 kg/ha. Pentru unele soiuri limita maximă are valori chiar mai mici. În general, cele mai acceptate erbi-

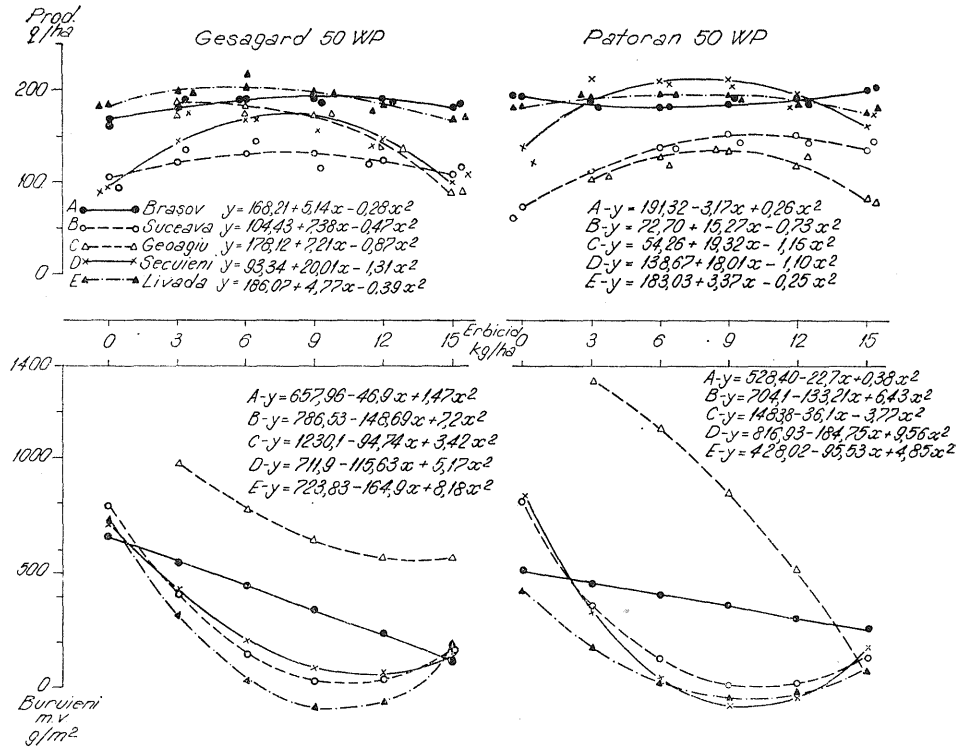


Fig. 8 — Regresia recoltei de tuberculi și a greutății buruienilor la soiul Bintje.
— Tuber yield and weed weight regressions in Bintje variety.

cide sînt Semeronul și Gesapaxul urmate de Gesagard. Erbicidele ureice — Patoranul (1969 și 1970) și Afalonul (1968) — acționează cu o agresivitate mai accentuată decît erbicidele triazinice.

Alături de efectele fitotoxicității sesizate în vegetație, reacția negativă a cartofului se manifestă și asupra elementelor capacității de producție. Poate există în funcție de soi, erbicid și doză o inhibare în formarea tuberculilor, în creșterea în greutate a acestora. Influența unor ebicide la două soiuri de cartof asupra categoriilor de tuberculi și numărului lor la cuib este arătată în tabelul 10. Pentru condițiile de la Brașov datele nu au evidențiat o influență negativă asupra elementelor analizate. La Suceava cu deosebire în cazul soiului Ostara, paralel cu creșterea dozelor, de la o anumită limită are loc o scădere a proporției tuberculilor mari și a numărului acestora la cuib, indiferent de erbicid. Soiul Măgura este mai rezistent. În linii generale se pot face aceleași remarci și în condițiile de la Geoagiu, Secueni și Brașov.

Dependența selectivității unui soi cultivat pe același sol de regimul pluviometric. Selectivitatea soiurilor față de erbicidele Gesagard și Patoran

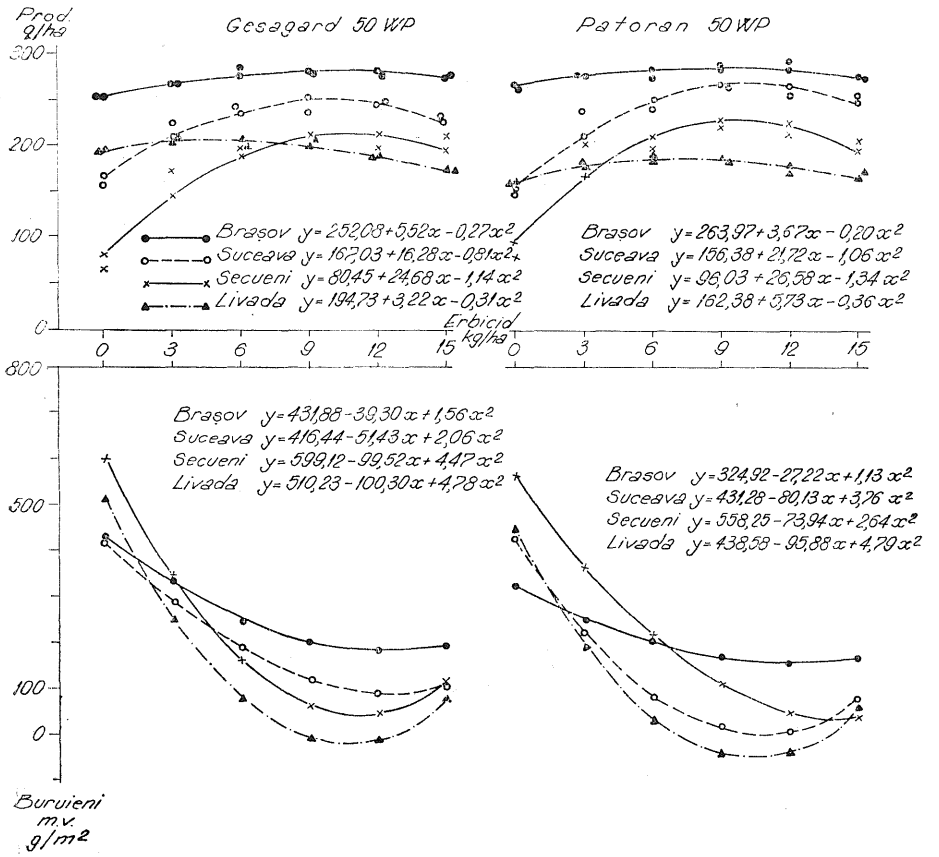


Fig. 9 — Regresia recoltei de tuberculi și a greutății buruienilor la soiul Măgura.
— Tuber yield and weed weight regressions in Măgura variety.

în funcție de regimul pluviometric s-a analizat după producția maximă obținută la o anumită doză pentru fiecare soi (tabelul 11). În condițiile de la Brașov selectivitatea se diferențiază în raport de precipitațiile căzute în primele 20 zile după tratament. În acest interval a anului 1970 s-au înregistrat peste 70 mm precipitații, mai multe decît în 1969. Acest surplus de apă determină o micșorare a rezistenței soiurilor de cartof, materializată printr-o deplasare a producției maxime de la doze mai mari în 1969, spre doze inferioare în 1970. Sensul este caracteristic tuturor soiurilor, mai puțin la soiul Désirée.

Pe solul cernoziomoid levigat de la Suceava nu se poate reliefa o diferențiere între anii experimentali. Aceeași constatare se conturează și pe solul de la Livada. Diferențierile de la un an la altul pe solul brun mediu podzolit

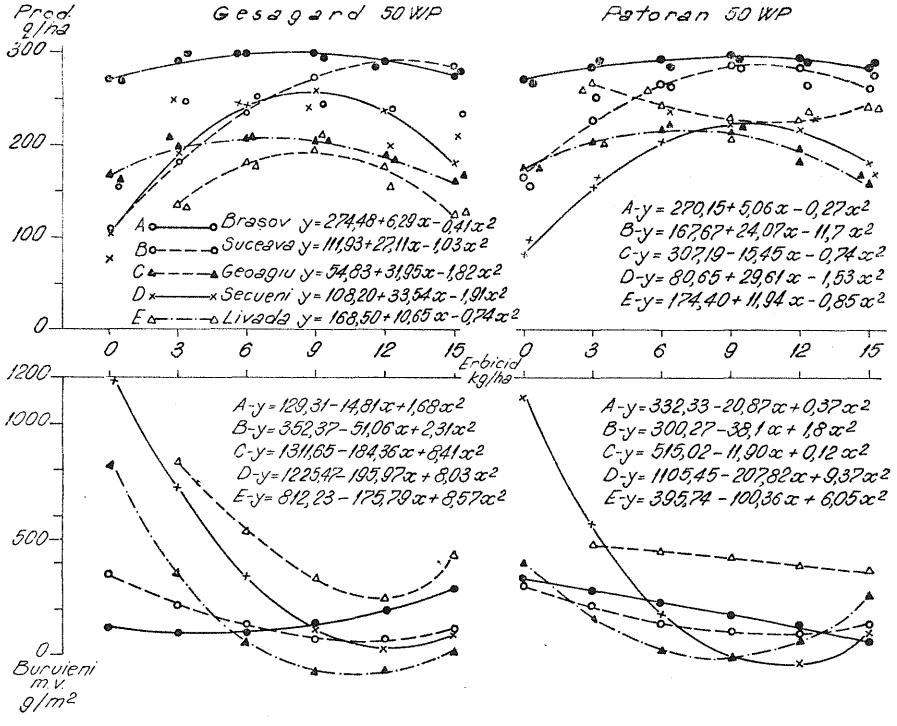


Fig. 10 — Regresia recoltei de tuberculi și a greutății buruienilor la soiul Désirée.
— Tuber yield and weed weight regressions in Désirée variety.

se pot atribui numai compoziției floristice a buruienilor și a momentului în care au intervenit primele precipitații după tratament.

De asemenea se desprinde influența complexului argilo-humic asupra tamponării efectului fitotoxic asupra cartofului. Pornind de la solul humico-semigleic, sensibilitatea cartofului crește pronunțat spre solul brun mediu podzolit de la Livada. Sensul este evidențiat de deplasarea producțiilor maxime localizate între dozele de 6—12 kg/ha pe solul de la Brașov, la dozele de 3—6 kg/ha pe solul de la Livada (tabelul 11).

În legătură cu eficacitatea erbicidelor asupra producției de cartof, se apreciază că la cultura de cartof în care buruienile perene cu înmulțire vegetativă dețin o pondere de peste 60%, pe solul de la Brașov recoltele realizate prin tratamente nu ating nivelul variantei în care distrugerea buruienilor s-a făcut mecanic (tabelul 12). Același nivel scăzut al producțiilor obținute prin tratamente, comparativ cu varianta prășită manual și mecanic, se întîlnește și pe solul de la Geoagiu. Pe acest sol deși buruienile dominante sînt cele anuale, lipsa unor precipitații îndestulătoare (de peste 25—30 mm) după tratamente diminuează accentuat eficacitatea erbicidelor chiar la cele mai optime doze, tolerate de soiurile cercetate.

Tabelul 10

Influența dozelor de Gesagard 50 WP și Patoran 50 WP asupra producției de tuberculi pe categorii de mărimi și a numărului de tuberculi la cuib. la soiurile Ostara și Măgura

Doza de erbicid kg/ha	Ostara								Măgura							
	Gesagard 50 WP				Patoran 50 WP				Gesagard 50 WP				Patoran 50 WP			
	% din greutate			nr. tub. la cuib	% din greutate			nr. tub. la cuib	% din greutate			nr. tub. la cuib	% din greutate			nr. tub. la cuib
	sub 25 g	25–40 g	peste 40 g		sub 25 g	25–40 g	peste 40 g		sub 25 g	25–40 g	peste 40 g		sub 25 g	25–40 g	peste 40 g	
I.C.C.S. Brașov																
0	11	48	41	8,5	8	45	47	8,0	9	37	54	8,3	7	37	56	8,6
3	8	38	54	8,6	7	43	50	7,5	8	36	56	8,3	8	31	51	8,8
6	8	42	50	8,0	6	40	54	8,2	7	35	58	8,8	6	29	55	9,8
9	8	43	49	8,2	5	41	54	7,9	7	34	59	8,8	8	35	57	9,0
12	8	36	56	8,6	7	35	58	9,0	8	32	60	8,8	8	30	52	8,6
15	9	43	48	8,6	5	39	56	8,8	8	34	58	9,1	7	35	58	8,8
r (prod. × nr. tub. cuib)	—	—	—	0,010	—	—	—	0,892**	—	—	—	0,810*	—	—	—	0,043
Suceava																
0	16	28	56	5,7	21	14	65	6,7	5	12	83	5,7	8	10	82	5,4
3	7	12	81	8,5	6	11	83	7,7	3	8	89	6,9	3	8	89	7,9
6	3	7	90	7,4	5	8	87	8,1	2	9	89	8,6	2	5	93	7,4
9	3	4	93	6,7	2	5	93	7,0	2	8	90	7,2	2	5	93	7,2
12	3	7	90	6,5	4	6	90	7,5	2	5	93	8,1	3	4	93	7,2
15	4	9	87	7,1	4	6	90	6,5	1	4	95	7,1	3	5	92	8,9
r (prod. × nr. tub. cuib)	—	—	—	0,694	—	—	—	0,392	—	—	—	0,848*	—	—	—	0,777*

Tabelul 10 (continuare)

Doza de erbicid kg/ha	Ostara								Măgura							
	Gesagard 50 WP				Patoran 50 WP				Gesagard 50 WP				Patoran 50 WP			
	% din greutate			nr. tub. la cuib	% din greutate			nr. tub. la cuib	% din greutate			nr. tub. la cuib	% din greutate			nr. tub. la cuib
	sub 25 g	25–40 g	peste 40 g		sub 25 g	25–40 g	peste 40 g		sub 25 g	25–40 g	peste 40 g		sub 25 g	25–40 g	peste 40 g	
							Geoagiu[1]									
0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	1	11	88	7,0	2	16	82	8,0	3	9	88	6,0	1	5	94	6,0
6	1	8	91	4,0	1	9	90	7,0	1	7	92	5,0	1	8	91	6,0
9	1	9	90	4,0	—	4	96	8,0	1	5	94	5,0	2	4	94	5,0
12	2	11	87	6,0	6	15	79	5,0	4	6	90	6,0	4	10	86	6,0
15	4	16	80	6,0	1	16	83	6,0	1	6	93	5,0	3	7	90	6,0
r(prod. × nr. tub. cuib)	—	—	—	—0,212	—	—	—	0,685	—	—	—	—0,015	—	—	—	—0,007
							Secuieni[2]									
0	17	49	34	8,8	52	39	9	9,9	13	47	40	4,4	18	51	31	5,3
3	11	50	39	9,1	9	32	59	9,9	10	32	58	7,7	12	24	64	8,6
6	18	41	31	8,0	10	41	49	9,1	12	34	54	8,1	13	43	44	9,0
9	8	33	59	8,9	10	37	53	8,0	7	22	71	8,8	8	20	72	8,2
12	1	30	69	8,0	15	32	53	8,0	9	35	56	8,3	20	23	57	9,2
15	3	26	71	7,2	11	26	63	6,8	14	27	59	8,7	31	24	45	8,7
r(prod.×nr.tub. cuib)	—	—	—	—0,445	—	—	—	0,139	—	—	—	0,989***	—	—	—	0,942***
							Livada									
0	3	61	36	9,0	4	45	51	10,0	1	69	30	7,0	—	49	51	7,0
3	4	61	35	8,0	4	62	34	7,0	1	50	49	8,0	3	64	33	8,0
6	4	61	35	9,0	4	71	25	6,0	1	40	59	7,0	—	43	57	6,0
9	2	73	25	8,0	3	52	45	7,0	1	59	40	8,0	2	73	25	7,0
12	4	80	16	7,0	3	72	25	7,0	—	56	44	7,0	1	59	40	6,0
15	3	49	48	6.0	3	59	38	7,0	2	58	40	9,0	3	71	26	7.0
r(prod.× nr. tub. cuib)	—	—	—	0,104	—	—	—	0,154	—	—	—	—0,032	—	—	—	—0,012

[1] Categorii de tuberculi: sub 55 g; 55–100 g; peste 100 g
[2] În loc de Patoran s-a cercetat Afalonul

Tabelul 11

Variația sensibilității față de erbicide a soiurilor de cartof în raport cu tipul de sol, doză și regim pluviometric (localizarea producției maxime de tuberculi)

Soiu	Gesagard — doza, kg/ha						Patoran — doza, kg/ha						Specificare
	0	3	6	9	12	15	0	3	6	9	12	15	
I.C.C.S. Brașov — humico-semigleic													
Ostara				1970	1969					1970	1969		Precipitații după 10, 20, 30 zile de la tratament în mm: 1969 1970 10=18 69 20=23 97 30=124 122
Urgenta		1970			1969				1970		1969		
Bintje		1969	1970						1970			1969	
Măgura			1970	1969					1970		1969		
Colina			1970	1969					1970	1969			
Désirée		1969			1970					1969	1970		
Ora			1970			1969			1970		1969		
Suceava — cernoziomoid levigat													
Ostara		1969			1970					1969 1970			1969 1970 10= 9 63 20=138 105 30=144 173
Urgenta					1969	1970				1970		1969	
Bintje		1969	1970							1969		1970	
Măgura			1969		1970					1969	1970		
Colina		1969	1970							1969 1970			
Désirée		1969		1970						1969 1970			
Ora			1969 1970					1969			1970		
Livada — brun de pădnre, mediu podzolit													
Ostara		1968 1969		1970					1969 1970	1968			1968 1969 10= — 20 20= 37 51 30= 67 77 1970 10= 38 20= 79 30=122 În anul 1968 în loc de Patoran s-a lucrat cu Afalon. Pentru anul 1968 dozele de 2,5; 5; 10 kg/ha s-au asimilat cu 3, 6 și 9 kg din anii 1969/1970
Urgenta		1969	1968	1970					1968 1970	1969			
Bintje		1968 1969	1970					1968 1970	1969				
Măgura		1970	1969	1968				1968	1969	1970			
Colina		1968	1969	1970				1968	1969	1970			
Désirée		1969		1968 1970				1968	1969	1970			
Ora		1968 1969	1970					1968 1970	1969				

Tabelul 12

Efectul praşilelor şi al dozei de erbicid asupra producţiei de tuberculi în anul 1969

Doza de erbicid kg/ha	Ostara		Urgenta		Bintje		Măgura		Colina		Désirée		Ora	
	q/ha	%	q/ha	%	q/ha	%	q/ha	%	q/ha	%	q/ha	%	q/ha	%
Braşov														
Prăşit man.+														
+mec.	274	100	266	100	279	100	314	100	297	100	315	100	289	100
0	219	80°	226	85	220	79°	261	83°	273	92	283	90	245	85
3	241	88	245	92	229	82	269	86	288	97	287	91	226	78°
6	241	88	240	90	232	83	277	88	281	95	288	91	248	86
6	235	86	248	93	236	85	292	93	285	96	288	91	239	83
12	254	93	251	94	242	87	281	89	268	90	283	90	235	81°
15	241	88	253	95	234	84	272	87	267	90	270	86	235	81°

DL 5 % = 52 q/ha; 1% = 71 q/ha; 0,1% = 90 q/ha

Geoagiu

Prăşit man.+														
+mec.	287	100	301	100	163	100	277	100	343	100	233	100	356	100
3	244	85	251	83	118	72	254	92	266	78°°	227	97	314	88
6	226	79°	252	84	120	74	253	91	262	76°°	236	101	279	78°°
9	232	81°	279	93	111	68°	245	88	277	81°	231	99	247	69°°°
12	193	67°°°	261	87	92	56°	201	73°°	221	64°°°	222	95	178	50°°°
15	171	60°°°	238	79°	74	45°°°	196	71°°	160	47°°°	174	75°	160	45°°°

DL 5% = 51 q/ha; 1% = 68 q/ha; 0,1% = 87 q/ha

Relaţia de interdependenţă între efectul erbicid şi toleranţa soiurilor la aceleaşi doze experimentate pe diferite tipuri de sol. Regresiile recoltelor şi ale greutăţii buruienilor, calculate la erbicidele Gesagard şi Patoran, oferă posibilitatea stabilirii dozei optime (tolerate) pentru fiecare soi. În figurile 7, 8, 9 şi 10 se prezintă aceste regresii pentru soiurile Ostara, Bintje, Măgura şi Désirée. Cu ajutorul producţiilor calculate statistic prin metoda regresiei pătratice simple, interpretate în concordanţă cu producţia obţinută în condiţii experimentale, s-a stabilit doza maximă tolerată de fiecare soi şi tip de sol. În aprecierea dozei minime eficiente pentru combaterea buruienilor anuale, alături de datele conţinute în regresii, s-au luat în considerare şi factorii analizaţi anterior ce influenţează eficacitatea preparatelor: perioada de vegetaţie a soiurilor, tipul de sol şi regimul pluviometric.

Dozele maxime tolerate de fiecare soi şi dozele minime eficiente în combaterea buruienilor anuale permit stabilirea factorului de selectivitate la cartof în funcţie de sol — soi — erbicid şi doză (tabelul 13). Indiferent de erbicid, în combaterea buruienilor dozele scad de la solurile humico-semigleice spre solurile brune, în diferite grade de podzolire. De exemplu, la

Tabelul 13

Factorul de selectivitate la cartof în funcție de sol—soi—erbicid și doză (doza maximă tolerată/doza minimă eficientă)

Soiul	Gesagard 50 WP					Patoran 50 WP				
	Brașov	Suceava	Geoagiu	Secueni	Livada	Brașov	Suceava	Geoagiu	Secueni*)	Livada
Ostara	9,0/6,6	9/6,2	3,0/6,0	8,8/6,0	5,0/4,4	15,0/6,8	10,0/4,6	3,0/5	9,0/5,4	3,0/4,2
Urgenta	8,2/7,0	8,8/6,2	7,6/6,0	8,6/6,0	4,6/4,4	12,0/6,2	9,2/4,6	8,0/5	6,6/5,4	6,2/4,2
Bintje	9/6,8	7/6,0	3,2/6,0	8/6,0	5/4	7/6,6	9/4,6	7/5	7/5,4	6/4,0
Măgura	10/6,0	9/6	6,4/4,6	10,4/5,6	5/4,6	9/5,8	9/4,4	8/4,6	9/4,4	7/3,6
Colina	7,8/5,4	5,6/5,4	8,2/5	9,2/4,8	6,8/3,4	6,8/6,2	8,2/3,8	5,8/4,6	4,2/4,6	6,2/3,2
Désirée	7/5,4	12/5,4	8/5	8/4,8	6/3,2	9/5,6	10/3,6	3/4,6	10/4,4	7/3,0
Ora	7,8/5,6	8,4/5,0	3,0/5	6,8/4,6	4,2/3,2	9,6/4,6	6,0/3,6	6,0/4,6	6,8/4,4	3,8/3,0

*) Afalon.

Gesagard, de la doza de 7 kg/ha necesară pe solul de la Brașov se ajunge la 3,2 kg/ha pe solul de la Livada. Pentru Patoran dozele sînt de 6,8 respectiv de 3 kg/ha. În același timp, pentru combaterea buruienilor dozele sînt invers proporționale cu perioada de vegetație a soiurilor. Pentru zona Brașovului la soiurile timpurii sînt necesare 6,6 pînă la 7 kg/ha Gesagard, în timp ce pentru soiurile tîrzii și semitîrzii eficiente s-au dovedit doze de 5,4—5,6 kg/ha. În condiții asemănătoare cu cele de la Suceava, la Patoran, pentru aceleași grupe de soiuri, dozele scad de la 4,4—4,6 kg/ha la 3,6—3,8 kg/ha.

Proporționalitatea dozelor în raport de tipul de sol se menține și în privința selectivității soiurilor de cartof. Mărimea dozei este dependentă însă de reacția soiului față de fiecare substanță chimică.

Cele mai rezistente soiuri, judecate după mărimea dozelor tolerate, sînt Désirée și Măgura în cazul Gesagardului și Urgenta și Măgura față de Patoran. Soiurile Bintje și Ora sînt cele mai sensibile cu deosebire față de Gesagard. Restul soiurilor ocupă o poziție intermediară.

În precizarea factorului de selectivitate apare și contradicția dintre doza maximă tolerată de fiecare soi și doza minimă eficientă în combaterea buruienilor. Situația este specifică Stațiunii Geoagiu. În aceste condiții la soiurile Ostara, Bintje și Ora dozele maxime tolerate sînt inferioare dozelor minime eficiente în combaterea buruienilor la produsul Gesagard. Aceeași situație s-a putut evidenția la soiurile Désirée și Ostara în cazul erbicidului Patoran. În asemenea cazuri doza maximă nu se poate depăși, completarea acțiunii reduse a erbicidelor fiind făcută prin prașile manuale și mecanice sau prin înlocuirea erbicidelor Gesagard și Patoran cu produsele Semeron și Gesapax.

Una din cele mai esențiale laturi ale factorului de selectivitate o constituie diferența cantitativă dintre doza maximă tolerată și doza minimă eficientă. Diferența obținută reprezintă amplitudinea în care doza de erbi-

cid se poate regla în funcție de starea vremii prognozată, umiditatea solului și eventual de infestarea solului cu buruieni. În același timp, aceeași diferență indică posibilitatea măririi dozelor pînă la nivelul tolerat de fiecare soi.

CONCLUZII

1. Pentru zonele de cultură a cartofului din țara noastră cele mai eficiente erbicide în combaterea buruienilor s-au dovedit produsele Gesagard 50 WP și Patoran 50 WP (cu deosebire în zona de influență a Stațiunii Suceava).

2. În condițiile din țara noastră, la un regim normal de precipitații (de peste 25—30 mm) în primele 20 de zile după tratament pentru combaterea buruienilor anuale sînt suficiente dozele de 3, maximum 6 kg/ha Gesagard sau Patoran aplicate pe toată suprafața.

Pe terenurile infestate cu buruieni care se înmulțesc vegetativ, erbicidele reziduale nu rezolvă întreținerea culturii de cartof, indiferent de cantitatea administrată. Combaterea acestor buruieni se realizează prin mijloace mecanice sau prin tratamente efectuate între rînduri cu erbicide de contact totale.

3. Eficacitatea erbicidelor asupra buruienilor se completează în raport direct cu mărimea perioadei de vegetație a soiurilor de cartof. La soiurile timpurii acțiunea erbicidelor se suprapune cu perioada de vegetație a acestora, în timp ce la soiurile mai tîrzii se continuă cu potențialul lor de luptă cu buruienile din moment ce persistența în sol a substanței chimice a devenit slabă sau nulă.

4. Selectivitatea soiurilor de cartof se diferențiază în funcție de erbicidul folosit. Pentru condițiile asemănătoare cu cele de la Brașov și Suceava soiurile ce reacționează negativ la intervenția erbicidului Gesagard sînt Désirée și Ora. Restul soiurilor nu manifestă reacții diferențiate în raport de substanțele folosite pe solul humico-semigleic. În condițiile de la Suceava, soiul Ostara este mai puțin tolerant față de Patoran. Pe solul aluvial de la Geoagiu, produsul Gesagard manifestă o fitotoxicitate mai pronunțată decît preparatele Gesapax, Semeron și Patoran.

Paralel cu scăderea procentului de humus în soluri, efectele depresive asupra producției sînt mai pronunțate în cazul aplicării erbicidului Patoran față de Gesagard, la toate soiurile (Secueni, Livada).

5. Selectivitatea soiurilor de cartof este puțin influențată, și numai în condițiile de la Brașov, de cantitatea de precipitații ce se înregistrează după tratamentele cu erbicide. În anii cu un regim pluviometric bogat, ce însumează peste 50 mm față de normală, scade rezistența soiurilor odată cu creșterea dozelor de erbicide.

6. Factorul de selectivitate este dependent de: tipul de sol, reacția specifică a soiului față de erbicid, perioada de vegetație a soiurilor, substanța chimică folosită. Diferența cantitativă dintre doza maximă tolerată și doza

minimă eficientă în combaterea buruienilor anuale indică plafonul maxim de erbicid ce poate fi administrat la fiecare soi, fără a exista pericolul diminuării producției.

BIBLIOGRAFIE

Bredt H., 1970, *Utilizarea erbicidului Prometrin (Gesagard 50) pentru combaterea buruienilor din culturile de cartof*, Probleme agricole, *5*.

Burghausen R., 1963, *Unkrautbekämpfungsversuche mit Triazinderivaten im Kartoffelbau*, Albrecht-Thaer Arch., **7**, *7/8*.

Burghausen R., 1965, *Herbizideinsatz im Kartoffelbau*, Fortschrittsber. Landw., *2*.

Geigy J. R., Bale S. A., 1964, *Programme d'essais avec herbicides pour 1964*.

Geigy J. R., Bale S. A., 1966, *Rapports ITE*.

Hubuttia R. A., Ceantladze M. M., 1969, *Metodica aprecierii comparative a acțiunii erbicide a preparatelor încorporate în sol*, Him. S. -H., **7**, *12*.

Maas G., 1970, *Probleme bei der chemischen Unkrautbekämpfung*, Gemüse, **6**, *3*.

Mastakov S. M., 1968, *Gherbițidî i sorta rastenii*, Agrohimiia, *3*.

Orth H., 1968, *Stand und Entwicklungstendenzen der chemischen Unkrautbekämpfung*, Z. Pfl.-Krankh. Pfl.-Schutz., Sonderheft N.

Ostrowski J., 1968, *Czynniki modyfikujace reakcje roslin na herbicydy*, Ochr. Rosl., **12**, *6*.

Pelissier P., 1968, *Du nouveau en matière de desherbage après la 4 e conférence du Columa*, Figaro agric., 195.

Șarpe N., Sidorciuc D., 1967, *Erbicidele și utilizarea lor*, Edit. Agro-Silvică, București.

Șarpe N., și colab., 1967, *Combaterea buruienilor din cultura cartofului cu Prometrin*, Analele I.C.C.P.T. Fundulea, **33**, seria B.

Șarpe N. și colab., 1968, *Cercetări privind efectul erbicidelor triazinice în combaterea buruienilor din cultura cartofului*, Probleme agricole, *6*.

Șarpe N. și colab., 1969, *Rezultate experimentale privind eficacitatea unui sortiment de erbicide la cartof*, Analele I.C.C.S. Brașov, Cartoful, **1**.

Thiede H., 1970, *Möglichkeiten der Überprüfung der Sortenempfindlichkeit bei Bodenherbiziden*, Z. Pfl.-Krankh. Pfl.-Schutz, *5*.

Prezentată Comitetului de redacție

la 20 aprilie 1971.

STABILIREA REZISTENȚEI RELATIVE A FRUNZELOR DE CARTOF LA ATACUL CIUPERCII *PHYTOPHTHORA INFESTANS* (MONT.) DE BY. ÎN CONDIȚII DE CÎMP ȘI LABORATOR

I. CUPȘA

Rezistența de cîmp a cartofului la mană, denumită și rezistență „relativă", „orizontală", „genetică secundară", este rezistența pe care planta o manifestă în mod egal la toate rasele ciupercii, față de care ea nu este hipersensibilă. Acest tip de rezistență este un caracter complex reprezentînd efectul combinat al mai multor factori genetici care controlează rezistența plantei la infecție, rezistența la extinderea parazitului în țesut și rezistența la sporulare (Van der Zaag, 1956, 1959; Schick și Klinkowski, 1962; Van der Plank, 1963; Saunders, 1968; Umaerus, 1969 a, 1970; Black, 1970), caracter care este moștenit într-o formă poligenică.

Spre deosebire de rezistența genetică principală a cartofului bazată pe „hipersensibilitate", rezistența relativă este un caracter cu un mare grad de stabilitate, unicul în măsură să contracareze în natură efectul critic al apariției raselor noi ale ciupercii, dotate cu o mare flexibilitate a agresivității (Takase, 1968, 1969; Black, 1970; Umaerus, 1970). Niederhauser (citat de Black, 1970) arată că rezistența relativă a soiurilor cu care a lucrat a rămas neschimbată pe parcursul a 10 ani de experimentare în Valea Toluca din Mexic.

Selecția riguroasă a materialului cu rezistență de cîmp reclamă folosirea unor metode sigure de testare în seră și laborator cu ajutorul cărora se asigură continuitatea lucrului în anii nefavorabili producerii epifiției de mană în cîmp. Cercetările pentru stabilirea unor asemenea metode sînt în curs și vizează atît partea aeriană a plantei cît și tuberculii. Într-o lucrare anterioară (Cupșa și Plămădeală, 1971) au fost analizate rezultatele testării rezistenței relative a tuberculilor de cartof la mană. În această lucrare sînt prezentate, comparativ, rezultatele testelor efectuate în cîmp și în laborator prin diferite metode biologice, cu scopul stabilirii rezistenței relative a foliajului la soiuri lipsite de rezistență genetică principală.

MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE

Au fost testate soiurile cultivate: Ostara (timpuriu), Brașovean, Bintje, Urgenta (semitimpurii), Măgura, Colina, Désirée (semitîrzii), Ora, Merkur (tîrzii) și cîteva soiuri din colecția

I.C.C.S. Brașov: Spekula, Ultimus, Alpha și linia Lü 56.207/1001 (Schwalbe×Oberarnbacher Frühe × *S. tuberosum* ssp. *andigena*).

Testarea rezistenței relative în cîmp a fost efectuată în anii 1969 și 1970, favorabili din punct de vedere climatic producerii epifiției de mană. Soiurile au fost plantate în parcele mici de cîte 8 plante în 4 repetiții. Fiecare parcelă avea trei rînduri, respectiv 3 + 2 + 3 plante. Locul rămas liber în mijlocul parcelei a fost ocupat în anul 1969 cu o plantă din soiul Bintje crescută în ghiveci și infectată artificial în seră, iar în anul 1970 cu o plantă din același soi crescută ca și celelalte plante din parcelă în sol și infectată natural. Notările privind frecvența și intensitatea atacului au fost făcute săptămînal pe timp umed și la interval de 15 zile pe timp uscat, începînd de la apariția bolii pînă la recoltare.

Testarea rezistenței relative în laborator s-a efectuat pe foliole detașate, recoltate după înflorit din etajul mijlociu al plantelor. S-a lucrat cu cîte 10—20 foliole/soi, provenind de la plante diferite. Ca inocul s-a folosit un amestec de rase ale ciupercii izolat din cîmp și menținut în laborator pe felii de tubercul. Inocularea s-a făcut cu suspensie de sporangi a cărei densitate a variat între (4—9) × 10^3 sporangi/ml. Foliolele inoculate au fost păstrate în camere umede. Temperatura a fost înregistrată cu un termograf.

În laborator au fost testate în principal patru elemente: lungimea perioadei de incubație, gradul de extindere în țesut, capacitatea de sporulare și lungimea perioadei de sporulare a parazitului. Acestea au fost urmărite prin inocularea în paralel a feței superioare și inferioare a frunzei. Rezultatele obținute prin inocularea feței superioare a frunzei fiind nesatisfăcătoare, nu sînt prezentate în această lucrare. Pentru determinarea gradului de extindere a ciupercii în frunză a fost pusă în evidență zona holonecrotică a leziunii (extinderea reală a parazitului în țesut), folosind alcoolul etilic după metoda indicată de Antiferov (1964). Suprafața zonei holonecrotice a fost exprimată în procente din suprafața totală a frunzei. Capacitatea de sporulare a fost testată în anul 1969 în funcție de suprafața totală a zonei acoperite cu fructificații pe frunză, iar în anul 1970 au fost extrase rondele cu diametrul de 9 mm, stabilindu-se astfel capacitatea de sporulare pe unitatea de suprafață a zonei acoperite cu spori (densitatea sporilor).

În plus față de cele patru teste amintite, în anul 1969 a mai fost stabilită frecvența producerii infecției prin raportarea numărului de leziuni apărute la numărul total de picături puse pe o frunză.

Interpretarea rezultatelor. Ca măsură a rezistenței relative a soiurilor în cîmp a fost luat numărul de zile de supraviețuire a foliajului față de un soi martor (Bintje), calculat la nivelul intensității atacului de 50% (probit 5). Data înregistrării intensității atacului de 50% a fost determinată atît prin calcul, folosind analiza probit după procedeul „maximum likelihood method" (Weber, 1961), cît și grafic. În ambele cazuri au fost transformate procentele reprezentînd intensitatea bolii în probite, ceea ce a făcut ca reprezentarea grafică a evoluției atacului să capete un aspect liniar, cu parametrii liniei (panta și poziția) diferiți de la un soi la altul oferind astfel posibilitatea determinării cantitative a rezistenței de cîmp. În cazul stabilirii prin calcul a parametrilor liniei de regresie reprezentînd evoluția atacului, a fost necesară exprimarea numărului de zile prin logaritmul zecimal al acestuia cu scopul obținerii unei distribuții normale în locul celei binomiale, discontinue.

Diferențele dintre soiuri, exprimate prin numărul de zile de supraviețuire a foliajului și apreciate din punctul de vedere al semnificației lor prin analiza variației, au fost interpretate prin comparație multiplă (testul Duncan). În continuare a fost calculat „indicele de re-

zistență" pe baza unei formule propusă într-o lucrare anterioară (C u p ș a și P l ă m ă d e a l ă, 1971). În funcție de valoarea acestui indice s-au acordat note de la 1 la 9 și calificative privind rezistența relativă a soiurilor după o scară propusă în aceeași lucrare.

Datele obținute în laborator la fiecare din cele patru teste au fost de asemenea comparate multiplu. Calificativele obținute în funcție de valoarea indicelui de rezistență sînt de această dată provizorii și servesc la stabilirea concordanței cu calificativele acordate în cîmp. Au fost considerate ca și concordante calificativele „foarte sensibil" și „sensibil" pe de o parte și „puțin sensibil", „rezistent" și „foarte rezistent" pe de altă parte.

REZULTATELE OBȚINUTE

Stabilirea rezistenței relative în condiții de cîmp. Soiurile Bintje și Lü 56.207/1001 au constituit extreme din punctul de vedere al rezistenței relative în ambii ani. Determinarea prin calcul a parametrilor liniei de regresie reprezentînd evoluția atacului a fost făcută numai la aceste soiuri. După cum se observă în figura 1, evoluția atacului în anul 1969 la soiul Bintje

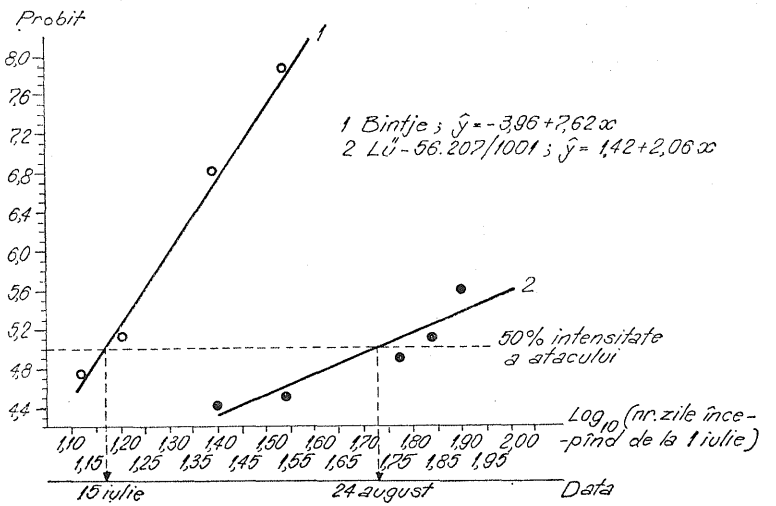


Fig. 1 — Evoluția comparată a intensității atacului de mană (*Phytophthora infestans*) pe foliaj, în anul 1969.
— Comparative evolution of potato blight (*Phytophthora infestans*) leaf infection severity during 1969

a fost de 3,7 ori mai rapidă decît la linia Lü 56.207/1001 ceea ce reiese din raportul celor doi indici de regresie 7,62; 2,06. Ca urmare, data semidefolierii produsă de mană la soiul rezistent s-a înregistrat cu 40 zile mai tîrziu față

de soiul sensibil. În anul 1970 (fig. 2) atacul evoluează de 2,1 ori mai repede la Bintje comparativ cu Lü 56.207/1001 (4,43 : 2,03). Decalajul între momentele producerii semidefolierii la cele două soiuri ajunge de această dată la 60 zile. Din comparația celor două figuri reiese că în anul 1969 atacul a evoluat la soiul Bintje mai rapid decît în 1970 (7,62 : 4,43), situație explica-

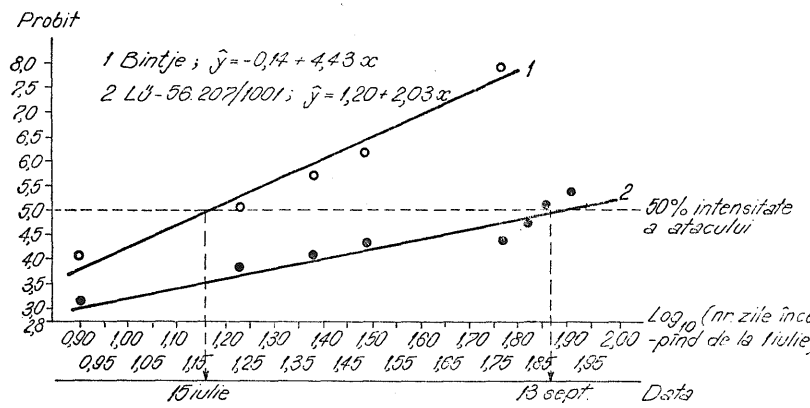


Fig. 2 — Evoluția comparată a intensității atacului de mană (*Phytophthora infestans*) pe foliaj, în anul 1970.

— Comparative evolution of potato blight (*Phytophthora infestans*) leaf infection severity during 1970

bilă deoarece precipitațiile căzute în luna iunie au fost de două ori mai mari în primul an comparativ cu al doilea (159,5 : 81,4 mm). Data înregistrării intensității atacului de 50% a rămas însă aceeași (15 iulie) datorită faptului că în anul 1970 mana a apărut pe soiul Bintje mai devreme cu 8 zile. În ce privește soiul rezistent, evoluția bolii s-a produs în același ritm în cei doi ani (2,06—2,03). Semidefolierea în anul 1970 s-a înregistrat totuși cu 20 zile mai tîrziu față de 1969 datorită faptului că formarea lăstarilor axilari în luna august, fenomen caracteristic la acest soi, a fost mai accentuată în anul 1970.

În afară de metoda prezentată mai sus, de stabilire a datei semidefolierii, s-a mai utilizat metoda grafică. Diferența dintre cele două procedee în cadrul aceluiași soi a fost de 1—5,5 zile ceea ce se încadrează în limitele erorii. Rezultatele obținute în cei doi ani prin metoda grafică sînt prezentate în tabelul 1.

Numărul de zile de supraviețuire a foliajului față de soiul Bintje variază în anul 1969 la soiurile analizate între 1,50 zile (Brașovean) și 43,25 zile (Lü 56.207/1001). Numărul grupelor de semnificație indicat prin litere diferite, respectiv numărul grupelor de soiuri care diferă semnificativ, este relativ mare. Rezultă în consecință diversitatea pregnantă a valorii indicelui de rezistență, a notelor și calificativelor obținute. În anul 1970 situația se

Tabelul 1

Caracterizarea rezistenței relative a foliajului la mană în cîmp, în anii 1969 și 1970

Soiul	Anul 1969				Anul 1970			
	nr. zile de supraviețuire a foliajului față de Mt.*)	indice de rezistență	nota	calificativ**)	nr. zile de supraviețuire a foliajului față de Mt.*)	indice de rezistență	nota	calificativ**)
Ostara	10,75 f	—0,64	4	S	8,50 e	—0,80	3	S
Brașovean	1,50 g	—1,00	1	FS	8,50 e	—0,80	3	S
Bintje (Mt.)	0 g	—1,00	1	FS	0 f	—1,00	1	FS
Urgenta	9,50 f	—0,64	4	S	9,50 e	—0,80	3	S
Măgura	22,25 d	0	5	PS	22,50 d	—0,20	5	PS
Colina	19,25 de	—0,11	5	PS	30,25 c	+0,11	5	PS
Désirée	15,75 e	—0,27	5	PS	26,75 cd	0	5	PS
Ora	31,50 bc	+0,78	7	R	43,75 b	+0,80	7	R
Merkur	35,00 b	+0,80	7	R	41,00 b	+0,80	7	R
Spekula	31,25 bc	+0,78	7	R	39,75 b	+0,80	7	R
Ultimus	21,75 d	0	5	PS	30,25 c	+0,11	5	PS
Alpha	29,25 c	+0,60	6	R	27,25 cd	0	5	PS
Lü 56.207/1001	43,25 a	+1,00	9	FR	54,50 a	+1,00	9	FR
	DS 5% (13) = 5,20 zile				DS 5%(13) = 6,22 zile			
	DS 5% (2) = 4,35 zile				DS 5% (2) = 5,21 zile			

*) Calculat la nivelul intensității atacului de 50%. Interpretare prin testul Duncan (variantele notate cu litere diferite se deosebesc semnificativ; $\Delta > DS\ 5\%$).

**) FS — foarte sensibil; S — sensibil; PS — puțin sensibil; R — rezistent; FR — foarte rezistent.

repetă; amplitudinea variației numărului de zile de supraviețuire a foliajului se menține ridicată (8,50—54,50 zile). Comparînd calificativele acordate soiurilor în cei doi ani de experimentare se constată existența unei concordanțe de 100%. Deși ritmul dezvoltării atacului la același soi a fost diferit în cei doi ani (fig. 1 și 2), diferența de rezistență între soiuri s-a menținut aproape constantă (tabelul 1).

Caracterizarea generală a rezistenței relative a soiurilor pe baza datelor obținute în perioada de experimentare este dată în tabelul 2. Soiurile cu perioadă de vegetație scurtă, Ostara, Brașovean, Bintje, Urgenta, au fost sensibile și foarte sensibile. Dintre acestea, Bintje are cel mai scăzut indice de rezistență (—1,00). Pe măsură ce crește lungimea perioadei de vegetație se evidențiază mai pregnant caracterul de rezistență relativă; soiurile Măgura, Colina, Désirée (semitîrzii) s-au dovedit puțin sensibile, în timp ce Ora, Merkur, Lü 56.207/1001, care sînt tîrzii, au manifestat un grad ridicat de rezistență concretizată în valoarea ridicată a indicelui de rezistență: +0,80; +1,00. Se observă de asemenea că în cadrul aceleiași grupe de maturitate, calificativele acordate nu diferă între ele.

Analizînd semnificația datelor obținute față de interacțiunea soiuri × ani (tabelul 2) se constată că valorile indicelui de rezistență obținute în acest

Tabelul 2

Caracterizarea generală a rezistenței relative a foliajului la mană în cîmp, în anii 1969—1970

Soiul	Nr. mediu zile de supraviețuire a foliajului față de Mt.*) (I=50)%	Semnif. față de eroare**)	Indice de rezistență	Nota	Calificativ	Semnif. față de interacțiunea soiuri×ani**)	Indice de rezistență	Nota	Calificativ
Ostara	9,63	e	—0,64	4	S	e	—0,80	3	S
Brașovean	5,00	f	—0,83	3	S	ef	—1,00	1	FS
Bintje (Mt.)	0	g	—1,00	1	FS	f	—1,00	1	FS
Urgenta	9,50	e	—0,64	4	S	e	—0,80	3	S
Măgura	22,38	d	—0,20	5	PS	d	0	5	PS
Colina	24,75	cd	0	5	PS	d	0	5	PS
Désirée	21,25	d	—0,20	5	PS	d	0	5	PS
Ora	37,63	b	+0,80	7	R	b	+0,80	7	R
Merkur	38,00	b	+0,80	7	R	b	+0,80	7	R
Spekula	35,50	b	+0,80	7	R	bc	+0,77	7	R
Ultimus	26,00	c	+0,20	5	PS	d	0	5	PS
Alpha	28,25	c	+0,20	5	PS	cd	+0,14	5	PS
Lü 56.207/1001	48,88	a	+1,00	9	FR	a	+1,00	9	FR
	DS 5% (13) = 4,02 zile					DS 5%(13) = 9,38 zile			
	DS 5% (2) = 3,34 zile					DS 5% (2) = 7,78 zile			

*) Media anilor 1969—1970.
**) Interpretare prin testul Duncan.

caz diferă relativ puțin de cele calculate pe baza semnificației față de eroare. În consecință calificativele acordate soiurilor rămîn neschimbate cu excepția celui de la Brașovean. Aceasta înseamnă că prin repetarea experienței în viitor, respectiv în anii favorabili producerii epifiției de mană, se va obține aceeași caracterizare a soiurilor din punctul de vedere al rezistenței lor relative, exceptînd soiul Brașovean care s-a dovedit sensibil dar este posibil să se comporte și ca un soi foarte sensibil.

Stabilirea rezistenței relative în condiții de laborator. Rezultatele testelor de laborator efectuate în anul 1969 sînt prezentate în tabelele 3 și 4. Perioada de incubație a ciupercii a variat între 60,00 ore la Bintje și 105,18 ore la Merkur. Grupele de semnificație obținute sînt relativ puține ca număr și de aici diversitatea redusă a valorii indicelui de rezistență și împărțirea soiurilor în numai trei categorii: foarte sensibile, puțin sensibile și foarte rezistente. Concordanța calificativelor provizorii cu cele din cîmp se realizează la 76,9% din soiuri.

Gradul de extindere a parazitului în frunză (tabelul 3) a fost cuprins între 71,80% din suprafața frunzei (Bintje) și 26,00% (Merkur). Numărul grupelor de semnificație este mai mare față de cel înregistrat la testarea perioadei de incubație iar calificativele provizorii obținute se apropie ca diversitate de cele din cîmp. Concordanța lor cu cele obținute în cîmp se realizează însă tot la 76,9% din soiuri.

Tabelul 3

Caracterizarea rezistenței relative a foliajului la mană în laborator în funcție de lungimea perioadei de incubație și gradul de extindere a parazitului în țesut (1969)

Soiul	Perioada de incubație*) ore	Indice de rezistență	Nota	Calificativ provizoriu	Extinderea în frunză**) %	Indice de rezistență	Nota	Calificativ provizoriu	Calificativul acordat în cîmp
Ostara	97,04 ab	+1,00	9	FR	34,22 g	+0,50	6	R	S
Brașovean	84,46 b	0	5	PS	52,34 b	—0,91	2	FS	FS
Bintje	60,00 c	—1,00	1	FS	71,80 a	—1,00	1	FS	FS
Urgenta	91,72 ab	+1,00	9	FR	40,78 d	—0,45	4	S	S
Măgura	87,32 b	0	5	PS	37,74 e	—0,09	5	PS	PS
Colina	85,76 b	0	5	PS	40,56 d	—0,45	4	S	PS
Désirée	93,30 ab	+1,00	9	FR	32,18 h	+0,67	6	R	PS
Ora	94,00 ab	+1,00	9	FR	37,82 e	—0,09	5	PS	R
Merkur	105,18 a	+1,00	9	FR	26,00 j	+1,00	9	FR	R
Spekula	86,18 b	0	5	PS	35,86 f	+0,27	5	PS	R
Ultimus	88,74 ab	+1,00	9	FR	36,18 f	+0,27	5	PS	PS
Alpha	96,60 ab	+1,00	9	FR	49,28 c	—0,67	4	S	R
Lü 56.207/1001	101,20 ab	+1,00	9	FR	29,08 i	+0,83	7	R	FR
	DS 5% (13) = 17,31 ore				DS 5% (13) = 1,9 %				
	DS 5% (2) = 14,47 ore				DS 5% (2) = 1,3%				

*) Interpretare prin testul Duncan (variantele notate cu litere diferite se deosebesc semnificativ: $\Delta >$ DS 5%).

**) Procentul de extindere a parazitului în frunză a fost transformat pentru calcul în unghi = arc sin $\sqrt{\text{procent}}$.

Tabelul 4

Caracterizarea rezistenței relative a foliajului la mană în laborator în funcție de capacitatea de sporulare și lungimea perioadei de sporulare a parazitului (1969)

Soiul	Nr. sporangi/ cîmp microscopic*)	Indice de rezistență	Nota	Calificativ provizoriu	Perioada de sporulare*) ore	Indice de rezistență	Nota	Calificativ provizoriu	Calificativul acordat în cîmp
Ostara	1,53 ef	+1,00	9	FR	113,40 ab	+1,00	9	FR	S
Brașovean	6,78 cd	—0,33	5	PS	100,60 ab	+1,00	9	FR	FS
Bintje	51,75 a	—1,00	1	FS	66,00 c	—1,00	1	FS	FS
Urgenta	14,25 b	—0,82	3	S	99,60 ab	+1,00	9	FR	S
Măgura	5,23 de	+0,33	5	PS	99,00 ab	+1,00	9	FR	PS
Colina	1,43 f	+1,00	9	FR	106,20 ab	+1,00	9	FR	PS
Désirée	1,98 ef	+1,00	9	FR	112,60 ab	+1,00	9	FR	PS
Ora	1,63 ef	+1,00	9	FR	110,20 ab	+1,00	9	FR	R
Merkur	1,28 f	+1,00	9	FR	114,50 ab	+1,00	9	FR	R
Spekula	1,98 ef	+1,00	9	FR	94,20 b	—0,33	5	PS	R
Ultimus	10,10 c	—0,40	4	S	108,60 ab	+1,00	9	FR	PS
Alpha	7,55 cd	—0,33	5	PS	116,60 a	+1,00	9	FR	R
Lü 56.207/1001	13,50 b	—0,82	3	S	117,40 a	+1,00	9	FR	FR
	DS 5% (13) = 4,04 sp/cm				DS 5% (13) = 21,82 ore				
	DS 5% (2) = 3,37 sp/cm				DS 5% (2) = 18,25 ore				

*) Interpretare prin testul Duncan.

Capacitatea de sporulare (tabelul 4) a oscilat între 51,75 sporangi/cîmp microscopic (Bintje) și 1,28 sporangi/cîmp microscopic (Merkur). S-a obținut de asemenea un număr ridicat de grupe de semnificație și o diversitate a calificativelor comparabilă cu aceea obținută în cîmp. Concordanță cu datele din cîmp se constată la 69,2% din soiuri.

Perioada de sporulare a ciupercii (tabelul 4) a fost cuprinsă între 66,00 ore (Bintje) și 117,40 ore (Lü 56.207/1001). Grupele de semnificație ca număr și calificativele provizorii ca diversitate sînt apropiate de cele obținute la testarea perioadei de incubație. Concordanța cu datele din cîmp se realizează la 76,9% din soiuri.

Tot în anul 1969 a fost analizată relația între datele obținute în cîmp cu privire la nivelul rezistenței relative a soiurilor și frecvența producerii infecției pe frunze detașate, în laborator (fig. 3). Se constată că frecvența producerii infecției a fost influențată de soi și aceasta într-un mod care lasă să se întrevadă existența unei legături cu rezistența soiurilor în cîmp. La soiurile Ostara, Brașovean, Bintje, Urgenta, care au fost sensibile în cîmp, infecția s-a produs cu o frecvență de 80—100%, în timp ce la soiurile rezis-

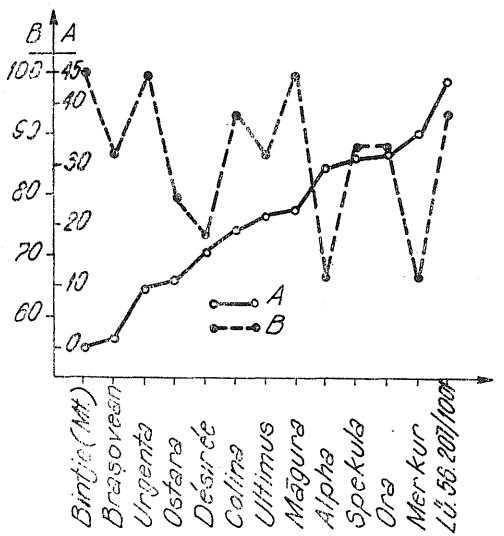


Fig. 3 — Relația între numărul de zile de supraviețuire a foliajului față de martor în cîmp (*A*) și frecvența producerii infecției pe frunze detașate în laborator (*B*), în anul 1969.

— Number of foliage surviving days in the field as against the control (*A*) and incidence of infection on detached leaves under laboratory (*B*) during 1969

tente Merkur și Alpha frecvența infecției a fost de numai 66,7%. După cum se vede în figura 3, cele două variabile par a fi într-o relație de proporționalitate inversă. Indicele de corelație este într-adevăr negativ, dar neasigurat statistic ($r_{11} = -0{,}323$) datorită faptului că nu toate soiurile au manifestat tendința menționată.

Rezultatele testelor de laborator efectuate în anul 1970 sînt cuprinse în tabelele 5, 6 și 7. Pentru stabilirea perioadei de incubație (tabelul 5) au fost efectuate două teste (la 20.VII și 28.VII). La primul s-a înregistrat o variație între 60,78 ore (Urgenta) și 77,96 (Ultimus). Concordanța calificativelor provizorii cu cele din cîmp s-a realizat la numai 46,1% din soiuri. La cel de al doilea test perioada de incubație a fost cuprinsă între 45,83 ore (Brașovean) și 67,33 ore (Ora) iar concordanța cu datele din cîmp a fost mult mai bună (61,5% din soiuri). La ambele teste numărul grupelor de semnificație și diversitatea calificativelor provizorii sînt comparabile cu datele obținute în anul 1969 la testul omolog.

Tabelul 5

Caracterizarea rezistenței relative a foliajului la mană în laborator în funcție de lungimea perioadei de incubație a parazitului (1970)

Soiul	Perioada de incubație (20 iulie)*) ore	Indice de rezistență	Nota	Calificativ provizoriu	Perioada de incubație (28 iulie)*) ore	Indice de rezistență	Nota	Calificativ provizoriu	Calificativul acordat în cîmp
Ostara	73,04 abc	+1,00	9	FR	62,50 abc	+1,00	9	FR	S
Brașovean	62,32 cd	—1,00	1	FS	45,83 d	—1,00	1	FS	S
Bintje	68,58 abcd	0	5	PS	60,50 abc	+1,00	9	FR	FS
Urgenta	60,78 d	—1,00	1	FS	61,50 abc	+1,00	9	FR	S
Măgura	68,22 abcd	0	5	PS	53,16 bcd	—1,00	1	FS	PS
Colina	63,66 bcd	—1,00	1	FS	56,16 abcd	0	5	PS	PS
Dêsirêe	63,22 bcd	—1,00	1	FS	66,33 ab	+1,00	9	FR	PS
Ora	64,82 bcd	—1,00	1	FS	67,33 a	+1,00	9	FR	R
Merkur	68,86 abcd	0	5	PS	58,66 abcd	0	5	PS	R
Spekula	74,86 ab	+1,00	9	FR	54,83 abcd	0	5	PS	R
Ultimus	77,96 a	+1,00	9	FR	56,33 abcd	0	5	PS	PS
Alpha	60,80 d	—1,00	1	FS	50,33 cd	—1,00	1	FS	PS
Lü 56.207/1001	65,80 bcd	—1,00	1	FS	57,00 abcd	0	5	PS	FR
	DS 5% (13) = 11,97 ore				DS 5% (13) = 13,48 ore				
	DS 5% (2) = 10,01 ore				DS 5% (2) = 11,45 ore				

*) Interpretare prin testul Duncan

Gradul de extindere al parazitului în țesut (tabelul 5) a fost cuprins între 95,32% din suprafața frunzei (Urgenta) și 27,82% (Ultimus). Concordanța cu datele de cîmp s-a realizat la 69,2% din soiuri iar diversitatea calificativelor provizorii este aceeași ca în anul 1969.

Capacitatea de sporulare (tabelul 6) a variat între 2,77 sporangi/cîmp microscopic (Spekula) și 0,63 sporangi/cîmp microscopic (Lü 56.207/1001) amplitudine care este mult mai mică decît cea înregistrată în anul 1969 la testul omolog. Cauza rezidă în faptul că metoda utilizată în anul 1970 se referă la unitatea de suprafață a leziunii acoperite cu spori, iar cea din anul 1969 se referă la întreaga suprafață a leziunii acoperite cu spori. Din aceeași cauză la acest test s-au obținut mai puține grupe de semnificație și calificative mai puține ca diversitate, comparativ cu anul 1969. Concordanța cu datele obținute în cîmp s-a realizat la 76,9% din soiuri.

Tabelul 6

Caracterizarea rezistenței relative a foliajului la mană în laborator după gradul de extindere a parazitului în țesut și capacitatea sa de sporulare (1970)

Soiul	Extinderea în frunză*) %	Indice de rezistență	Nota	Calificativ provizoriu	Nr. sporangi/ cîmp microscopic**)	Indice de rezistență	Nota	Calificativ provizoriu	Calificativul acordat în cîmp
Ostara	50,42 d	+0,67	6	R	1,27 abcd	0	5	PS	S
Brașovean	79,42 b	—0,80	3	S	2,52 ab	—1,00	1	FS	S
Bintje	61,88 c	+0,14	5	PS	2,07 abcd	0	5	PS	FS
Urgenta	95,32 a	—1,00	1	FS	2,32 abc	—1,00	1	FS	S
Măgura	35,14 e	+0,83	7	R	1,02 bcd	+1,00	9	FR	PS
Colina	75,36 b	—0,80	3	S	1,63 abcd	0	5	PS	PS
Désirée	57,16 c	+0,14	5	PS	1,43 abcd	0	5	PS	PS
Ora	57,92 c	+0,14	5	PS	0,95 bcd	+1,00	9	FR	R
Merkur	56,90 c	+0,14	5	PS	2,15 abcd	0	5	PS	R
Spekula	60,82 c	+0,14	5	PS	2,77 a	—1,00	1	FS	R
Ultimus	27,82 f	+1,00	9	FR	0,78 cd	+1,00	9	FR	PS
Alpha	80,12 b	—0,80	3	S	1,70 abcd	0	5	PS	PS
Lü 56.207/1001	58,06 c	+0,14	5	PS	0,63 d	+1,00	9	FR	FR
	DS 5% (13) = 7,6%				DS 5% (13) = 1,64 sp./cm.				
	DS 5% (2) = 5,4%				DS 5% (2) = 1,36 sp./cm.				

*) Procentul de extindere a parazitului în frunză a fost transformat pentru calcul în unghi = arc sin $\sqrt{\text{procent.}}$

**) Interpretare prin testul Duncan

Perioada de sporulare (tabelul 7) a fost testată de asemenea de două ori în acest an. La primul test s-a înregistrat o variație între 86,06 ore (Alpha) și 120,92 ore (Ultimus) iar la al doilea test între 69,66 ore (Brașovean) și 98,66 ore (Ora). Concordanța cu rezultatele obținute în cîmp s-a realizat în primul caz la 76,9% din soiuri și în al doilea la 46,1% din soiuri. La acest test s-a obținut cea mai mică diversitate a calificativelor, respectiv numai două: foarte sensibil și foarte rezistent.

În legătură cu rezultatele testelor de laborator efectuate în perioada 1969—1970 este necesară analiza în continuare a diversității calificativelor și a gradului de concordanță cu datele din cîmp, obținute la fiecare din cele patru teste principale. Această analiză dă unele indicații privind gradul de participare a fiecărui component major al rezistenței testat în laborator, la formarea caracterului complex care este rezistența relativă.

Din punct de vedere al diversității notelor și calificativelor obținute (tabelele 3—7) testul gradului de extindere al parazitului în frunză se apropie cel mai mult de datele obținute în cîmp, urmat la mică distanță de testul capacității de sporulare prin metoda utilizată în anul 1969. În continuare urmează testul lungimii perioadei de incubație și, pe ultimul loc, testul lungimii perioadei de sporulare. Deși din datele obținute nu reiese existența unei corelații pozitive între diversitatea calificativelor obținute la un test și

Tabelul 7

Caracterizarea rezistenței relative a foliajului la mană în laborator în funcție de lungimea perioadei de sporulare (1970)

Soiul	Perioada de sporulare (20 iulie)*) ore	Indice de rezistență	Nota	Calificativ provizoriu	Perioada de sporulare (28 iulie)*) ore	Indice de rezistență	Nota	Calificativ provizoriu	Calificativul acordat în cîmp
Ostara	99,00 cdef	—1,00	1	FS	90,66 ab	+1,00	9	FR	S
Brașovean	93,30 ef	—1,00	1	FS	69,66 c	—1,00	1	FS	S
Bintje	94,36 def	—1,00	1	FS	88,00 ab	+1,00	9	FR	FS
Urgenta	90,60 ef	—1,00	1	FS	87,66 ab	+1,00	9	FR	S
Măgura	112,62 abc	+1,00	9	FR	82,66 bc	—1,00	1	FS	PS
Colina	96,80 cdef	—1,00	1	FS	91,00 ab	+1,00	9	FR	PS
Désirée	104,72 abcde	+1,00	9	FR	91,00 ab	+1,00	9	FR	PS
Ora	110,12 abcd	+1,00	9	FR	98,66 a	+1,00	9	FR	R
Merkur	100,52 bcdef	—1,00	1	FS	77,33 bc	—1,00	1	FS	R
Spekula	117,94 a	+1,00	9	FR	82,66 bc	—1,00	1	FS	R
Ultimus	120,92 a	+1,00	9	FR	80,33 bc	—1,00	1	FS	PS
Alpha	86,06 f	—1,00	1	FS	86,83 ab	+1,00	9	FR	PS
Lü 56.207/ 1001	116,08 ab	+1,00	9	FR	85,66 ab	+1,00	9	FR	FR
DS 5% (13) = 17,44 ore					DS 5% (13) = 15,65 ore				
DS 5% (2) = 14,59 ore					DS 5% (2) = 13,29 ore				

*) Interpretare prin testul Duncan

gradul de concordanță al acestor calificative cu datele din cîmp, se apreciază că obținerea unei diversități a calificativelor cît mai apropiată de cea din cîmp la testarea unui anumit component al rezistenței relative constituie un indiciu (necesar dar nu suficient) că acest component participă într-o măsură importantă la definirea rezistenței de cîmp.

Gradele de concordanță a datelor de laborator cu cele din cîmp, menționate deja în analiza rezultatelor obținute, sînt sintetizate în tabelul 8. Cifrele obținute la testele efectuate în cei doi ani sînt apropiate ca valoare (69,2—76,9%). Aceasta înseamnă că prin metodele utilizate în laborator nu au putut fi detectate diferențe în ceea ce privește importanța individuală a factorilor testați, la definirea rezistenței de cîmp. Din tabel mai reiese o concordanță cu datele din cîmp la numai 46,1% din soiuri, în cazul testului lungimii perioadei de incubație efectuat la 20 iulie 1970 și în cazul testului lungimii perioadei de sporulare din 28 iulie 1970. În timpul efectuării acestor teste temperatura din laborator a depășit în unele zile valoarea maximă admisă (25°C), fapt pentru care rezultatele respective sînt considerate nesemnificative.

Analizînd concordanța pe soiuri între datele de laborator și de cîmp prezentate în tabelele 3—7, se constată cazuri de concordanță totală cînd la toate cele patru teste de laborator s-au obținut calificative concordante

Tabelul 11

Probabilitatea obținerii unei concordanțe între datele din laborator și din cîmp, în funcție de structura concordanței în cadrul soiului a calificativelor obținute în laborator

Felul concordanței*)		Soiuri la care a fost constatată (1969)		Soiuri la care a fost constatată (1970)		Sinteză pe anii 1969 – 1970 soiuri la care a fost constatată		Probabilitatea concordanței calificativului din cîmp cu cele predominante în laborator (%)	
		nr.	% din totalul grupei	nr.	% din totalul grupei	nr.	% din totalul grupei	teoretică	practică
Grupa I	4:0	6	85,7	5	100,0	11	91,7	100,0	91,7
	0:4	1	14,3	0	0	1	8,3		
Grupa a II-a	3:1	4	80,0	4	57,1	8	66,7	75,0	66,7
	1:3	1	20,0	3	42,9	4	33,3		
Grupa a III-a	2:2	1	x	1	x	2	x	50,0	?

*) Grupa I: calificativele celor 4 teste de laborator (P.I., E., C.Sp., P.Sp.) concordă între ele.
Grupa a II-a: numai 3 din calificativele obținute în laborator concordă între ele.
Grupa a III-a: calificativele din laborator concordă între ele, 2 cîte 2.
Prima cifră a raportului indică numărul testelor de laborator concordante cu testul din cîmp.

care concordă între ele (grupa I), există 91,7% șanse ca rezultatul din laborator să concorde cu cel din cîmp. De asemenea în cazul cînd trei din testele de laborator concordă între ele (grupa a II-a), sînt 66,7% șanse ca rezultatul din cîmp să concorde cu aceste trei teste. Pentru cazul cînd testele de laborator concordă între ele două cîte două (grupa a III-a) nu a fost calculată probabilitatea concordanței cu datele din cîmp deoarece aici trebuie să se țină seama de importanța individuală a factorilor testați, la definirea rezistenței relative, problemă ce nu a putut fi elucidată în această lucrare.

Se mai observă în tabelul 11 că probabilitatea practică, calculată pe baza datelor obținute în experiență, este apropiată ca valoare de cea teoretică. Aceasta constituie o importantă indicație privind siguranța metodelor de testare utilizate în laborator.

DISCUȚII

Caracterizarea rezistenței relative a soiurilor de cartof, obținută în condiții de cîmp, în cei doi ani climatic favorabili producerii epifiției de mană, concordă cu cea existentă în literatura de specialitate (H o g e n E s c h și Z i n g s t r a, 1962; S c h i c k și K l i n k o w s k i, 1962; C o n s t a n t i n e s c u și colab., 1969; *Potato News from the Netherland*, 1970). Calificativele acordate soiurilor Ostara, Brașovean, Bintje, Măgura,

Colina, Désirée, Ultimus și Alpha sînt identice cu cele din literatură. La restul soiurilor analizate s-au obținut calificative apropiate. Urgenta considerat mijlociu de sensibil a fost în condițiile noastre sensibil, iar Ora, Merkur și Spekula caracterizate în literatură de asemenea ca mijlociu de sensibile au fost rezistente. Aceste mici deosebiri se datoresc probabil condițiilor de mediu diferite în care s-a lucrat și modului diferit de interpretare a datelor.

Utilizarea probitelor pentru compararea rezistenței relative a soiurilor în cîmp a dat deci rezultate satisfăcătoare. Transformarea intensității atacului (x) în log. [x/(1—x)] și nu în probite este însă după părerea lui Van der Plank (1963) mai indicată deoarece descrie mai exact creșterea de tip autocatalitic a epifiției de mană atunci cînd variabila independentă este timpul. Umaerus (1970) a ales pentru interpretarea datelor privind rezistența relativă a soiurilor în cîmp metoda logistică indicată de Van der Plank.

Rezultatele obținute în condiții de cîmp constituie în același timp un indiciu al utilității folosirii *indicelui de rezistență* (Cupșa și Plămădeală, 1970), pentru caracterizarea rezistenței relative a soiurilor. Stabilirea locului fiecărui soi pe scara rezistenței se face în acest caz în funcție de ambele extreme ale scării (foarte sensibil și foarte rezistent) comparativ cu metoda *raportului de infecție* utilizată de Saunders (1968), constînd din comparații unilaterale cu un soi martor.

Existența unei corelații pozitive între rezistența relativă și lungimea perioadei de vegetație a soiurilor, semnalată și explicată de mai mulți autori (Van der Zaag, 1959; Van der Plank, 1963; Mastenbroek, 1966; Umaerus, 1970) a fost confirmată și în cercetările noastre. Spre deosebire de alte cazuri (Van der Plank, 1963; Umaerus, 1970) nu a fost constatată însă variația rezistenței de cîmp a soiurilor în cadrul aceleiași grupe de maturitate, datorită probabil numărului relativ mic de soiuri testate.

Utilizarea parcelelor mici pentru testarea rezistenței relative în cîmp a fost criticată de Van der Plank (1963) și Umaerus (1970) datorită faptului că rata infecției la soiurile rezistente este în acest caz denaturată respectiv majorată datorită prezenței soiurilor sensibile caracterizate printr-o slabă rezistență la sporulare. Eide și Lauer (1967) și Saunders (1968), care au folosit această metodă, consideră totuși că au obținut rezultate concludente. Primii se declară în principiu de acord cu obiecțiunile lui Van der Plank dar arată că în prezent nu există o altă alternativă cu un randament ridicat de lucru. În cercetările noastre a fost utilizată metoda parcelelor mici pe considerentul că sporangii ciupercii pot fi transportați de vînt la o distanță de cel puțin 11 km, fără să-și piardă viabilitatea (Van der Zaag, 1956), iar în condițiile de la noi sînt frecvente cazurile cînd se cultivă în aceeași unitate soiuri diferite ca sensibilitate față de mană.

Valabilitatea rezultatelor obținute prin testarea rezistenței de cîmp față de mană, în laborator și în casa de vegetație, este contestată de o serie

de cercetători. Eide și Lauer (1967) consideră că metodele de laborator nu au atins un stadiu de perfecțiune care să permită înlocuirea testelor din cîmp. Takase (1968, 1969) arată că prin inocularea frunzelor în laborator cu o suspensie de sporangi foarte densă se creează pericolul ștergerii diferenței de rezistență, existentă între soiuri în condiții naturale. Lapwood și Mc Kee (1966) consideră că în testele de laborator nu pot fi luați în considerare anumiți factori care au un rol important în cîmp, ca de exemplu caracteristicile tufei. O serie de alți autori raportează însă obținerea unor date concordante în testele de laborator (respectiv casa de vegetație) și de cîmp. Bicenkova și Popkova (1968) arată că selecția efectuată în răsadniță la plantule de cartof în faza de 3—4 frunze dă posibilitatea evidențierii rezistenței de cîmp. Umaerus (1969 a, 1969 b, 1970), Umaerus și Stalnammar (1969) consideră că prin testarea în casa de vegetație a „eficienței infecției" (IR_V) produse de zoospori la plăntuțe de 8 săptămîni se obțin date concludente privind acest aspect al rezistenței relative în cazul clonelor provenind din *S. demissum* și al hibrizilor *demissum* × *tuberosum*. Hansdörfer (1959) și Guzman și colab. (1960) citați de Schick și Klinkowski (1962) obțin o concordanță bună între experiențele de laborator și observațiile din cîmp. Hodgson (1961, 1962) și Lapwood (1961, 1963) citați de Walker (1967) au lucrat cu foliole detașate obținînd o bună corelație între datele de laborator și de cîmp.

Metoda foliolelor detașate a mai fost folosită de Saunders (1968), Takase (1968) și Malcolmson (1969). Primul consideră că testele efectuate cu foliole detașate dau indicații mai bune asupra comportării soiurilor în cîmp, decît testele în care se folosesc plante întregi. Ultimul anunță obținerea unor rezultate demne de încredere atunci cînd foliolele au fost recoltate din etajul mijlociu și superior al plantei. Aceste date contrazic afirmația lui Lowings și Acha (1959) citați de Lapwood și Mc Kee (1966), privind modificarea susceptibilității foliolelor datorită detașării lor de pe planta-mamă.

Rezistența de cîmp a cartofului față de mană poate fi examinată în laborator prin testarea componenților săi majori: rezistența la pătrunderea, extinderea și sporularea parazitului, manifestate prin numărul de leziuni formate, lungimea perioadei de incubație, gradul de extindere al leziunii, lungimea perioadei de sporulare și capacitatea de sporulare a ciupercii (Van der Zaag, 1956, 1959; Schick și Klinkowski, 1962; Takase, 1968; Malcolmson, 1969; Umaerus, 1969 a, 1970; Black, 1970). În studiul său epidemiologic privind bolile de tipul „compound interest" în care se încadrează și mana cartofului, Van der Plank (1963) arată că pentru estimarea efectului cantitativ al rezistenței orizontale este necesară stabilirea ratei aparente a infecției care cuprinde rata de bază a infecției, perioada de sporulare a parazitului și perioada infecțioasă a plantei atacate, toate acestea fiind determinate de rezistența la pătrunderea, extinderea și sporularea ciupercii.

Privitor la *rezistența la pătrundere*, Schick și Klinkowski (1962) arată că cercetările histologice comparative la soiuri sensibile și rezistente au dus la concluzia că aceasta nu există. Umaerus (1969 a, 1970) consideră că termenul de rezistență la pătrundere este neadecvat deoarece se cunoaște încă puțin măsura în care aceasta afectează germinarea sporangilor și zoosporilor, creșterea tuburilor germinative, pătrunderea în frunză și stabilirea legăturii cu celulele gazdei. În cercetările lui Pristou și Gallegly (1954) vizînd acest domeniu nu au fost studiate diferențele existente între soiuri. Umaerus (1969 a) demonstrează însă existența unei rezistențe preinfecționale pe care o consideră analogă cu rezistența generalizată a unor soiuri de grîu față de rugini sau față de ciuperca *Helminthosporium sorokinianum*. Din cercetările noastre reiese existența unei legături între rezistența de cîmp și lungimea perioadei de incubație a ciupercii. Datele privind frecvența producerii infecției pe frunze detașate sînt de natură să completeze pe cele privind lungimea perioadei de incubație, aceste două elemente constituind împreună o măsură a „rezistenței la pătrundere și infecție", termen ce este mai adecvat.

În legătură cu rezistența la pătrundere, Lapwood și Mc Kee (1966) au demonstrat comportarea diferită a celor două fețe ale frunzei, indicînd reacția feței superioare ca fiind mai demnă de încredere. În încercările noastre de a testa rezistența la pătrundere și infecție prin inocularea feței superioare a frunzelor, nu s-a evidențiat existența unei legături cu rezistența de cîmp a soiurilor, din care cauză s-a renunțat la prezentarea acestor date, urmînd ca problema în cauză să constituie tema unor cercetări viitoare.

În ceea ce privește *rezistența la extinderea* parazitului în frunză, Umaerus (1960, citat în 1970) a demonstrat existența unei corelații pozitive între rata creșterii leziunilor și rata răspîndirii epifiției în cîmp, iar Takase (1968) a obținut rezultate bune luînd în considerare proporția necrozei comparativ cu suprafața totală a frunzei. Din lucrările noastre reiese de asemenea importanța rezistenței la extindere, în definirea rezistenței de cîmp.

Rezistența la sporulare constituie de asemenea un component important al rezistenței de cîmp. Capacitatea de sporulare scăzută și perioada de sporulare mare sînt caracteristice soiurilor cu rezistență relativă ridicată (Lapwood și Mc Kee, 1966; Umaerus, 1970; Van der Zaag, 1959). Prin stabilirea capacității de sporulare în funcție de suprafața totală a leziunii sau numai pe unitatea de suprafață a acesteia se obțin date diferite (Umaerus, 1970), fapt ce reiese evident și din prezenta lucrare. Deși concordanța cu datele din cîmp în cazul nostru a fost ceva mai bună cînd s-a determinat densitatea sporilor (anul 1970), considerăm, bazați pe natura datelor obținute, că pentru lucrări de serie stabilirea capacității de sporulare în funcție de suprafața totală a leziunii este mai adecvată.

Cei trei componenți majori ai rezistenței de cîmp variază în limite largi și, după cîte se pare, independent unul față de altul (Van der Zaag, 1959). Aceasta înseamnă că pentru stabilirea rezistenței de cîmp în laborator este obligatorie testarea tuturor acestor componenți. Umaerus (1970)

consideră de asemenea că este improbabil ca prin testarea unui singur component să se obțină date exacte despre adevăratul nivel al rezistenței relative. Deoarece nu există o metodă pentru determinarea în laborator a celor trei componenți printr-un singur test sînt necesare, după părerea autorului, teste separate. Din cercetările noastre reiese de asemenea necesitatea testării separate a fiecărui component major în condiții de laborator și obligativitatea considerării *în complex* a rezultatelor obținute, în funcție de structura lor în cadrul soiului, corelată cu probabilitatea reproducerii fenomenului în cîmp (tabelul 11). În această ordine de idei considerăm necesar ca în cazul obținerii tipurilor de concordanță ce se încadrează în grupele a II-a (3:1; 1:3) și a III-a (2:2) soiurile respective să fie testate obligatoriu și în cîmp. Dacă tipul de concordanță obținut se încadrează în grupa I (4:0; 0:4), există două alternative: prima, în care calificativele concordante indică rezistență (PS; R; FR) și în care există o probabilitate de 8,3% ca situația din cîmp să fie inversă (datorită unor factori care nu pot fi analizați în laborator), deci este indicat ca soiurile respective să fie testate și în cîmp, și a doua alternativă în care calificativele concordante indică sensibilitate (S; FS) și în care, conform datelor prezentate, este improbabilă obținerea în cîmp a situației inverse. Aceste soiuri (descendențe) pot fi eliminate din procesul de selecție fără a mai fi verificate în cîmp. Considerăm totodată că verificarea datelor de laborator obținute de noi, pe un număr mai mare de soiuri și în condiții de temperatură mai adecvate (18—22°C), este necesară.

Metodele biologice de stabilire a rezistenței de cîmp în laborator, prezentate în această lucrare, asigură continuitatea procesului de selecție în anii nefavorabili producerii epifiției de mană. Rezultatele obținute pe această cale este util a fi completate cu acelea obținute prin investigarea biochimică a rezistenței de cîmp (testul activității peroxidazei indicat de U m a e r u s, 1969 a, 1970). Datele obținute pe ambele căi trebuie considerate orientative și verificate în cîmp, în anii cu condiții favorabile manei. Datorită caracterului lor laborios, este indicată utilizarea acestor metode de laborator într-un stadiu mai avansat al procesului de ameliorare, cînd volumul materialului biologic de selectat este mai redus.

CONCLUZII

1. Rezistența de cîmp față de mană la foliaj a unora din soiurile de cartof cultivate la noi este următoarea: Bintje — foarte sensibil, Brașovean — intermediar între sensibil și foarte sensibil; Ostara și Urgenta — sensibile; Măgura, Colina și Désirée — puțin sensibile, Ora și Merkur — rezistente.

2. Metoda utilizată în cîmp pentru stabilirea rezistenței relative poate fi folosită pe scară largă la selecția materialului din procesul de creare și de verificare a soiurilor.

3. Este indicată utilizarea metodelor de testare a rezistenței de cîmp în laborator, care au fost prezentate în această lucrare, în anii nefavorabili

producerii epifiției de mană, pentru asigurarea continuității procesului de selecție.

4. În condiții de laborator este obligatorie analiza tuturor componenților majori ai rezistenței de cîmp prin teste separate și interpretarea în complex a rezultatelor obținute.

5. Metodele de laborator dau indicații orientative asupra rezistenței de cîmp a soiurilor. Verificarea datelor obținute pe această cale, în condiții de cîmp, în anii favorabili manei, este necesară.

BIBLIOGRAFIE

Antiferov N. G., 1964, *Uskorenîi metod obnarujeniia fitoftorî v listeah kartofelea*, Bot. J., **49**, *4*, 573.

Black W., 1970, *The Nature and Inheritance of Field Resistance to Late Blight (Phytophthora infestans) in Potatoes*, Amer. Potato J., **47**, *8*, 279—288.

Bicenkova A., Popkova K., 1968, *Uskorenîi metod oțenki polevoi ustoicivosti kartofelea*, Kartof. Ovoșci, **13**, *8*.

Constantinescu Ecaterina și colab., 1969, *Cartoful*, Editura Agro-Silvică, București.

Cupșa I., Plămădeală B., 1971, *Stabilirea rezistenței relative a tuberculilor de cartof la atacul ciupercii Phytophthora infestans în condiții de laborator*, Analele I.C.C.S. Brașov, Cartoful, **2**, 77—89.

Eide J. C., Lauer I. F., 1967, *Testing Potatoes for Field Resistance to Late Blight*, Amer. Potato J., **44**, *1*, 9—16.

Hogen Esch J. A., Zingstra H., 1962, *Geniteurslijst voor aardappelrassen*, Wageningen.

Lapwood D. H., Mc Kee R. K., 1966, *Dose—Response Relationships for Infection of Potato Leaves by Zoospores of Phytophthora infestans*, Trans. brit. mycol. Soc., **49**, *4*, 679—686.

Mastenbroek C., 1966, *Some Major Points from 22 Years of Experience in Breeding Potatoes for Resistance to Late Blight (Phytophthora infestans)*, Amer. Potato J., **43**, *8*, 261—277.

Malcolmson J. F., 1969, *Factors Involved in Resistance to Blight (Phytophthora infestans) in Potatoes and Assessment of Resistance Using Detached Leaves*, Ann. appl. Biol., **64**, *3*, 461—468.

Pristou R., Gallegly M. E., 1954, *Leaf Penetration by Phytophthora infestans*, Phytopathology, **44**, 81—86.

Rapilly F., 1968, *Les techniques de mycologie en pathologie végétale*, Ann. Epiphyt., **19**, numéro hors série.

Saunders P. J. W., 1968, *Testing Procedures for the Assessment of Resistance of Potato Varieties to Late Blight (1965—1967)*, J. nation. Inst. agric. Bot., **11**, *2*, 349—360.

Schick R., Klinkowski M., 1962, *Die Kartoffel*, **2**, VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin.

Takase N., 1968, *Studies in Breeding Potatoes for Resistance to Phytophthora infestans with Special Reference to Laboratory Assessment of Resistance* (în l. japoneză cu rezumat în l. engleză) Hokkaido nation. agric. exp. Sta. Rep., **71**, 116—118.

Takase N., 1969, *Potato Breeding in Japan. Breeding for Resistance to Late Blight*, Jap. agric. Res. Quart., **4**, *1*, 22—25.

Umaerus V., 1969, a, *Studies on Field Resistance to Phytophthora infestans, 1. The Infection Efficiency of Zoospores of P. infestans as Influenced by the Host Genotype*, Z. Pfl.-Zücht., **61**, 29—45.

Umaerus V., 1969 b, *Studies on Field Resistance to Phytophthora infestans. 2. A Method for Screening Young Potato Seedlings for Field Resistance to P. infestans*, Z. Pfl.-Zücht., **61**, 167—194.

Umaerus V., Stalnammar, 1969, *Studies on Field Resistance to Phytophthora infestans. 3. Screening of Solanum Species for Field resistance to P. infestans*, Z. Pfl.-Zücht, **62**, 6—15.

Umaerus V., 1970, *Studies on Field resistance to Phytophthora infestans. 5. Mechanisms of Resistance and Applications to Potato Breeding*, Z. Pfl.-Zücht, **63**, 1—23.

Van der Plank J. E., 1963, *Plant Diseases: Epidemics and Control*, Academic Press, New York and London.

Van der Zaag D. E., 1956, *Overwintering en epidemiologie van Phytophthora infestans, tevens enige nieurve bestrijdingsmogelijkheden*, H. Veenman — Zonen, Wageningen, 64.

Van der Zaag D. E., 1959, *Some Observations on Breeding for Resistance to Phytophthora infestans*, Europ. Potato J., **2**, *4*, 278—286.

Walker J. K., 1967, *The Role of Pest Resistance in New Varieties*, Plant Breeding (A Symposium Held at Iowa State University), Second Printing, 228—229.

Weber E., 1961, *Grundriss der biologischen Statistik*, VEB Gustav Fischer Verlag, Jena, 456—472.

* * *, 1970, *Potato News from the Netherland. Issue on Varieties.*

Prezentată Comitetului de redacție
la 10 mai 1971.

SPORULAREA CIUPERCII *PHYTOPHTHORA INFESTANS* (MONT.) DE BY. PE TUBERCULII DE CARTOF, ÎN CURSUL CREȘTERII LOR ÎN SOL

I. CUPȘA

În vara anului 1970, cînd mana cartofului s-a manifestat epifitotic, a fost observată prezența fructificațiilor parazitului pe tuberculii de cartof care se aflau în curs de dezvoltare la adîncime normală în sol și care prezentau simptome de infecție naturală. Fenomenul, semnalat pentru prima dată la noi, a fost depistat în zona Brașov pe un sol humico-gleic (mijlociu spre greu ca textură) în parcele cultivate cu soiurile Bintje și Colina, în general netratate ori slab protejate împotriva ciupercii *Phytophthora infestans*.

Primele simptome de acest fel au fost observate pe soiul Bintje la 14 iulie după cîteva zile ploioase. Ele au continuat să apară la acest soi pînă în prima decadă a lunii august, timp în care majoritatea tuberculilor mănați se aflau încă într-un stadiu incipient de atac, solul s-a menținut umed datorită ploilor repetate, iar pe foliaj gradul de atac al bolii a atins valori cuprinse între 80 și 85%. Ulterior, tuberculii mănați au putrezit în majoritate și fenomenul de sporulare nu a mai fost găsit.

Tuberculii mănați prezentau pe suprafața epidermei smocuri izolate de conidiofori cu conidii, în număr de 2—6, formînd mici colonii de culoare albă, laxe, cu diametrul cuprins între 1 și 4 mm, mai frecvent între 1 și 2 mm (fig. 1 dreapta). Coloniile erau așezate de regulă în porțiunea limitrofă petei brun violacee de mană, deci într-o zonă în curs de necrozare.

La analiza microscopică s-a constatat că mănunchiurile de fructificații au ieșit din țesutul infectat prin pustule de rîie comună (*Actinomyces* sp.) care formau pe suprafața tuberculului mici cratere cu diametrul de regulă pînă la 1 mm, în dreptul cărora epiderma era întreruptă iar țesutul nu era încă suberificat. Au fost găsite de asemenea cîteva cazuri mai puțin frecvente, în care ieșirea conidioforilor s-a făcut prin ochi (muguri).

Conidioforii și conidiile formate pe tuberculi aveau aspect microscopic normal. Izolatele obținute s-au dovedit capabile să infecteze frunzele de cartof.

În cursul experimentărilor au fost puși la camera umedă, după spălarea cu apă de robinet și apă sterilă, tuberculi cu fructificații ale ciupercii formate în mod natural în sol și tuberculi mănați natural dar fără fructificații.

După 1—2 zile de incubație în primul caz au apărut întotdeauna noi colonii formate pe alte pustule de rîie comună decît coloniile precedente, iar în al doilea caz fructificațiile au apărut mult mai rar și erau situate în porțiuni de pe suprafața tuberculului care prezentau leziuni artificiale sau fisuri formate în mod natural (reticulații ale cojii).

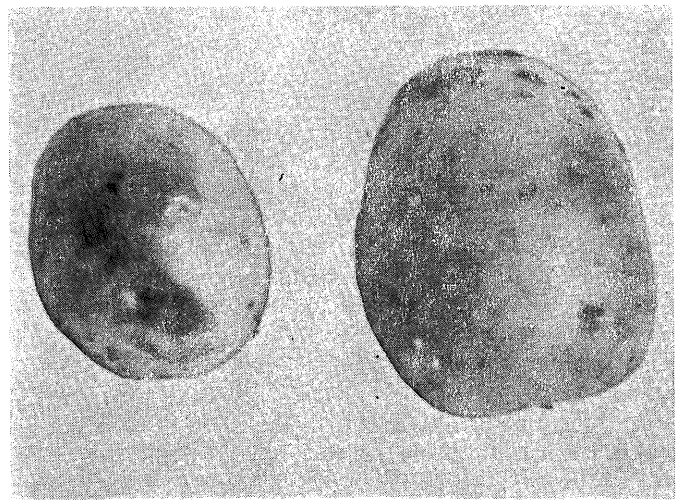


Fig. 1 — Tuberculi din soiul Bintje infectați de *Phytophthora infestans*: *dreapta* — cu fructificații formate în mod natural, în sol; *stînga* — fără fructificații.

— Bintje potato tubers infected by *Phytophthora infestans*;: *right* — fruiting bodies naturally developed in the soil; *left* — without fruiting bodies.

Izolatele de *Phytophthora infestans* obținute la cîteva zile după observarea fenomenului din coloniile de fructificații formate pe tuberculi în sol și cele obținute de pe partea aeriană a plantelor respective au fost analizate din punctul de vedere al compoziției lor rasiale. În primul caz s-a găsit numai rasa comună (rasa 0), în timp ce în cel de al doilea s-a constatat existența unui amestec de biotipuri din care s-au identificat într-o primă fază pe lîngă rasa 0 și unele rase mai specializate, care sînt, se pare, rasele 3 și 1.3. Lucrările de determinare precisă a biotipurilor ce formează amestecul respectiv continuă. Rezultatele obținute pînă în prezent sînt însă suficiente pentru a susține ideea că contaminarea tuberculului a avut loc înainte de apariția raselor specializate (3 și 1.3), deci de la contaminare la apariția fructificațiilor pe tuberculi s-a scurs o perioadă de timp relativ lungă. Aceasta ar putea constitui o primă indicație în legătură cu originea infecțiilor constatate pe tuberculi, în sol.

La soiul Colina fenomenul a fost observat cu puțin timp înainte de recoltare, la jumătatea lunii septembrie, cînd mana prezenta un grad de atac

pe foliaj egal cu cel înregistrat la soiul Bintje cu cca 40—45 zile înainte. Coloniile de fructificații, mai mari în acest caz și uneori unite între ele, aveau diametrul cuprins între 1 și 8 mm (fig. 2). Erau așezate ca și în cazul precedent în porțiunea limitrofă zonei cu atac maxim pe tuberculi, ceea ce se observă foarte bine în secțiune (fig. 3).

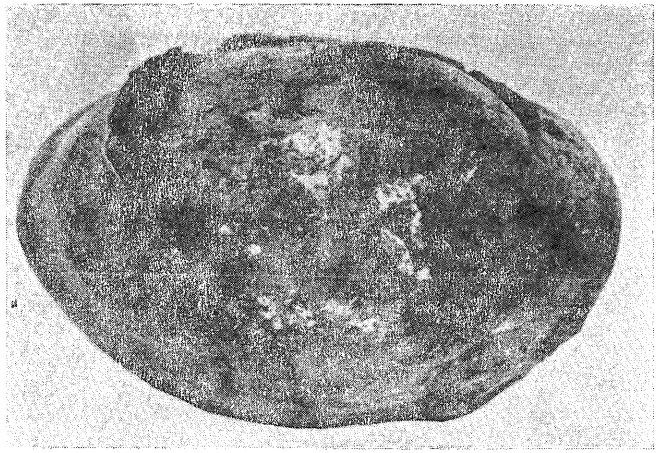


Fig. 2 — Tubercul din soiul Colina cu fructificații de *Phytophthora infestans*, formate în mod natural, în sol.
— Colina potato tuber shewing *Phytophthora infestans* fruiting bodies, naturally developed in the soil.

Fig. 3 — Secțiune longitudinală printr-un tubercul din soiul Colina cu fructificații de *Phytophthora infestans* formate în mod natural, în sol.
— Longitudinal section in a Colina potato tuber exhibiting fruiting bodies naturally developed in the soil.

Ieșirea conidioforilor din țesutul infectat, la acest soi, s-a produs tot prin pustule mici de rîie comună și prin ochi. În plus s-a observat că într-o porțiune infectată de pe suprafața unui tubercul, unde epiderma era brăzdată de mici fisuri produse în mod natural, ieșirea conidioforilor a avut loc prin aceste reticulații, colonia urmărind conturul lor. Epiderma reticulată reprezintă un caracter de soi, mai accentuat la Colina decît la Bintje.

Tabelul 1

Frecvența sporulării ciupercii *Phytophthora infestans* pe tuberculi

Soiul	Tuberculi mănați fără fructificații % din total soi	Tuberculi mănați cu fructificații	
		% din total soi	% din total tuberculi mănați
Bintje	15,56	0,57	3,70
Colina	4,00	0,31	7,69

Frecvența fenomenului de sporulare a ciupercii *Phytophthora infestans* pe tuberculii de cartof, în cursul dezvoltării lor în sol, a fost relativ redusă (tabelul 1). La soiul Bintje procentul de tuberculi mănați a fost mai mare, deci și probabilitatea fructificării pe tuberculi mai ridicată. În realitate însă frecvența fructificării nu a crescut proporțional față de datele similare înregistrate la soiul Colina.

DISCUȚII

Fenomenul sporulării ciupercii *Phytophthora infestans* pe tuberculii de cartof în condiții naturale a fost mai puțin studiat pînă acum.

Parmentier (1967) citează pe Jones și Morse care au semnalat cazul în 1905 în S.U.A. și pe Lapwood care l-a descris în Anglia în 1961. S-a mai referit la acest subiect Lacey (1965), declarîndu-se de acord cu posibilitatea transmiterii ciupercii în sol de la un tubercul infectat la altul. Parmentier (1967) descrie detaliat modul în care s-a manifestat sporulația pe tuberculi în Belgia. Nu au fost întreprinse însă studii speciale pentru elucidarea cauzelor și urmărilor acestui fenomen.

Apariția fructificațiilor parazitului pe tuberculii de cartof în condiții naturale are loc, după Lacey (1965), Parmentier (1967) și după observațiile noastre, în anii foarte favorabili producerii epifitiei, în soluri care rețin apa, pe soiuri sensibile care nu au fost suficient protejate prin tratamente chimice. În Belgia fenomenul a fost frecvent pe soiul Earsteling și mai puțin frecvent pe Bintje, ambele foarte sensibile la mană (Parmentier, 1967). La noi a fost observat de asemenea pe două soiuri cu un decalaj de 40—45 zile între ele, explicabil prin faptul că soiul Colina, semitîrziu, este mij-

lociu de rezistent la foliaj și puțin sensibil la tuberculi. În experiențele noastre acest soi a avut un indice de rezistență (i_r) la sporulare pe tuberculi de —0,20 (puțin sensibil) comparativ cu —0,83 (sensibil) înregistrat la Bintje (C u p ș a și P l ă m ă d e a l ă, 1970).

Complexul de factori care concură la apariția fructificațiilor pe tuberculi se întîlnește în natură, se pare, destul de rar. El este necesar creării acelor condiții în care parazitul să poată învinge rezistența la ieșire din tubercul, similară într-o anumită măsură cu rezistența la pătrundere, și mai ales să poată învinge rezistența la sporulare a cortexului, țesut din tubercul mai rezistent la mană decît măduva. Referitor la acest din urmă aspect, datele existente în literatura străină și la noi demonstrează că această diferențiere între rezistența țesuturilor tuberculului la mană există la unele soiuri. Ea nu s-a găsit la Bintje, dar a fost evidentă la Colina, care a avut cortexul mai rezistent la invadare (i_r = +0,14, puțin sensibil) decît măduva (i_r = —0,78, sensibil). Rezistența la invadare a fost corelată pozitiv, în cercetările noastre, cu rezisența la sporulare (C u p ș a și P l ă m ă d e a l ă, 1970).

Materialul biologic analizat cu ocazia depistării fenomenului de sporulare pe tuberculi nu a furnizat date în legătură cu direcția de mișcare a conidiilor în sol, fapt menționat și de P a r m e n t i e r (1967).

Ieșirea conidioforilor din țesutul infectat a avut loc, în cazul tuberculilor analizați de noi, prin pustule de rîie comună, reticulații ale epidermei și ochi, deci prin leziuni accidentale sau întreruperi naturale ale epidermei. P a r m e n t i e r (1967) raportează ieșirea frecventă a fructificațiilor prin lenticele. Unele dintre aceste fructificații, după cum arată autorul, sînt morfologic atipice dar fiziologic capabile să germineze și să infecteze frunzele de cartof.

În legătură cu originea infecției observate pe tuberculi, același autor discută posibilitatea existenței unui ciclu biologic autonom al parazitului la nivelul tuberculului, ferit de variații mari ale condițiilor climatice și de tratamentele chimice. Acest ciclu ar fi mai mult sau mai puțin frecvent în timp și spațiu, în funcție de realizarea complexului de factori care îl determină. L a c e y (1965) consideră însă că, deși uneori *Phytophthora infestans* se poate răspîndi de la un tubercul la altul, majoritatea tuberculilor sînt probabil infectați de sporii de pe tulpini. Fără a infirma posibilitatea existenței unei surse subterane de infecție, respectiv a unui ciclu biologic al ciupercii la nivelul tuberculului, observațiile noastre conduc la părerea că, în cazul analizat, sursa infecției a fost produsă de partea aeriană a plantei. Un argument este acela că fenomenul s-a produs și în parcele unde cartoful nu urma după cartof, plantate cu un material de sămînță sănătos. Altul constă în faptul că izolatele de pe tubercul au conținut, la noi, numai rasa 0, în timp ce în cazul unui ciclu biologic subteran tuberculii infectați, capabili să se păstreze în sol sau în depozite pînă în primăvară, sînt tocmai aceia care au fost contaminați spre sfîrșitul perioadei de vegetație cînd este puțin probabil să fi existat numai biotipul inițial (P u ș c a ș u, 1968).

Indiferent însă de originea infecției, faptul că *Phytophthora infestans* poate produce, în condiții naturale, spori pe tuberculi, care au de parcurs un drum mult mai scurt pentru a produce noi infecții, creează implicații în practica combaterii parazitului și orientării cercetărilor științifice legate de acesta.

În legătură cu combaterea bolii în practică, apare necesitatea folosirii cu precădere, în perioadele favorabile atacului, a produselor cuprice care formează la suprafața solului depozite cu rol de barieră împotriva sporilor (V e n t u r a și colab., 1969), avînd în vedere și faptul dovedit experimental (L a c e y, 1965) că în culturile tratate cu alte fungicide este prelungită infecțiozitatea solului, iar pericolul de infectare a tuberculilor durează mai mult chiar decît în culturile netratate. Este de asemenea necesar a se face uz de toate metodele menite să reducă posibilitatea contaminării tuberculilor, cum ar fi executarea mușuroiului înalt, administrarea tratamentelor la sol pentru reducerea infecțiozității acestuia în cursul perioadei de vegetație (L e a c h, 1966), arderea vrejilor (N a u m o v a, 1961), tratarea tuberculilor după recoltare sau înainte de plantare.

Referitor la implicațiile pe plan științific, trebuie menționată necesitatea efectuării unor cercetări aprofundate de epifitologie, legate de posibilitatea existenței unui ciclu biologic subteran al parazitului, de posibilitatea sporulării pe rădăcini și stoloni demonstrată deja *in vitro* (L a c e y, 1965) și de infecțiozitatea solurilor ce conțin sporii ciupercii. Trebuie de asemenea verificată posibilitatea apariției fructificațiilor și a transmiterii bolii de la tuberculii mănați la cei sănătoși în timpul unei depozitări necorespunzătoare.

BIBLIOGRAFIE

C u p ș a I., P l ă m ă d e a l ă B., 1970, *Stabilirea rezistenței relative a tuberculilor de cartof la atacul ciupercii Phytophthora infestans (Mont.) de By., în condiții de laborator*, Analele I.C.C.S. Brașov, 2. Cartoful.

L a c e y J., 1965, *Infectivity of Soils containing Phytophthora infestans Spores*, Ann. appl. Biol., **56**, *3*.

L e a c h S. S., 1966, *Effects of Copper and Copper Fungicide Soil Residues on Phytophthora infestans*, Amer. Potato J., **43**, *12*.

N a u m o v a N. A., 1961, *Fitoftora kartofelea*, Selhozghiz, Moskva.

P a r m e n t i e r G., 1967, *Sporulation de Phytophthora infestans De By sur tubercules dans le sol*, Parasitica, **23**, *1*.

P u ș c a ș u A., 1968, *Cercetări asupra biotipurilor ciupercii Phytophthora infestans Mont. de By de pe cartof din România*, St. Cerc. Biol. ser. Bot., **20**, *5*.

V e n t u r a E. și colab., 1969, *Les fongicides expérimentés en France sur le mildiou de la pomme de terre*, Pomme terre franc., **335**, *6*.

Prezentată Comitetului de redacție la 25 iunie 1971.

DINAMICA DEZVOLTĂRII CIUPERCII *PHYTOPHTHORA INFESTANS* (MONT.) DE BARY LA CÎTEVA SOIURI DE CARTOF PLANTATE ÎN DIFERITE EPOCI

I. IGNĂTESCU

Pagubele înregistrate în diferite țări mari cultivatoare de cartof din cauza atacurilor de mană continuă să fie încă destul de importante. În țara noastră pagubele provocate de mana cartofului se ridică în anii favorabili dezvoltării agentului patogen la 20—30%, iar dacă se iau în considerare și pierderile din timpul păstrării, ele sînt și mai mari.

Mana apare obișnuit în timpul verii sau în preajma maturării plantelor. N a u m o v a (1965) a arătat că există deosebiri în răspîndirea bolii la diferite soiuri de cartof, în funcție de perioada lor de dezvoltare. S-au făcut experiențe cu epoci diferite de plantare și s-a constatat că mana apare întîi la epocile timpurii, dar nu s-au observat diferențe în ceea ce privește gradul de infecție la plantele aceluiași soi plantate la diferite epoci. Acest lucru a fost observat de L ö h n i s (1922), care a arătat că în plantele tinere ciuperca se răspîndește mai încet decît în cele mai vîrstnice. O serie de autori asociază rezistența plantelor de cartof cu descreșterea peroxidazei și a conținutului de proteină, iar alții cu creșterea cantității de hidrați de carbon (T o x o p e u s, 1959, 1964).

În diferite lucrări se menționează rolul substanțelor tanante în mărirea rezistenței cartofului față de mană. Plantele mai rezistente produc o cantitate mai mare de substanțe tanante decît soiurile sensibile (S o k o l o v a și colab., 1958).

S o k o l o v a și colab. (1958) arată că soiul rezistent Moskovskii a avut de două ori mai mult acid clorogenic decît soiul sensibil Roz timpuriu. S w i n i a r s k i și colab. (1959) nu au găsit corelații între cantitatea de compuși azotați și de acid clorogenic din frunze și tuberculi și rezistența la mană a soiului respectiv.

Se cunoaște din practică că frunzele de pe o tufă de cartof sînt infectate diferit. Cel mai puternic sînt infectate frunzele de la bază și de la mijloc, acestea fiind și mai în vîrstă. Adeseori se întîlnesc plante la care toate frunzele sînt atacate de mană, afară de cele de la vîrf, care sînt atacate mai tîrziu. Același lucru a fost observat de A m b r o s o v (1959) în U.R.S.S., L a p w o o d (1962) în Anglia, H o d g s o n (1962) în S.U.A. etc.

Într-o serie de experiențe efectuate la noi în seră (nepublicate) cu mai multe soiuri, la care tuberculii au fost plantați la diferite epoci și apoi infec-

taţi artificial cu aceeaşi cantitate de inocul, plantele au fost atacate în aceeaşi măsură, iar frunzele de diferite vîrste au prezentat un grad de atac asemănător. Acest fapt duce la ideea că importantă este cantitatea de inocul care produce infecţia (K n u t s o n şi E i d e, 1961), precum şi condiţiile de umiditate şi temperatură care în seră au fost identice atît la frunzele de la baza plantei cît şi la cele din vîrf. Aceste rezultate preliminare ne-au determinat să începem cercetări sistematice în condiţii de cîmp.

MATERIALUL ŞI METODA DE CERCETARE

Între anii 1967—1969 la Staţiunea experimentală agricolă Suceava s-au luat în studiu cinci soiuri de cartof cu perioadă de vegetaţie diferită, care s-au plantat în cinci epoci. Prima epocă a fost cea optimă, care s-a luat drept martor. S-au folosit patru soiuri timpurii, sensibile la mană (Irish Cobbler, Pierwiosnek, Bintje şi Bucur) şi unul tardiv, mai rezistent (Merkur).

În anul 1967 prima epocă s-a plantat la data de 17.IV, în 1968 la 4.IV, iar în 1969 la 3.V, celelalte epoci plantîndu-se din 10 în 10 zile.

Experienţa a fost aşezată după metoda pătratului latin. Suprafaţa recoltabilă a unei parcele a fost de 24,96 m^2.

Solul pe care s-a amplasat experienţa a fost cernoziomoid levigat, mediu aprovizionat cu elemente nutritive, îngrăşat anual cu 30 t/ha gunoi de grajd, 350 kg superfosfat şi 250 kg azotat de amoniu la hectar.

Pentru a urmări dezvoltarea ciupercii în condiţii de cîmp, nu s-au efectuat tratamente împotriva manei. În timpul perioadei de vegetaţie s-au făcut observaţii asupra atacului de mană la frunze şi tulpini, iar după recoltare s-a notat procentul de tuberculi mănaţi.

În vederea stabilirii gradului de atac, s-a notat frecvenţa şi intensitatea atacului pe frunze şi tulpini. Pentru intensitate s-a folosit scara cu 6 clase de notare a atacului (1—6).

REZULTATELE OBŢINUTE ŞI DISCUŢII

Dinamica apariţiei şi dezvoltării ciupercii *Phytophthora infestans* a fost analizată în fiecare an, avînd în vedere condiţiile climatice diferite.

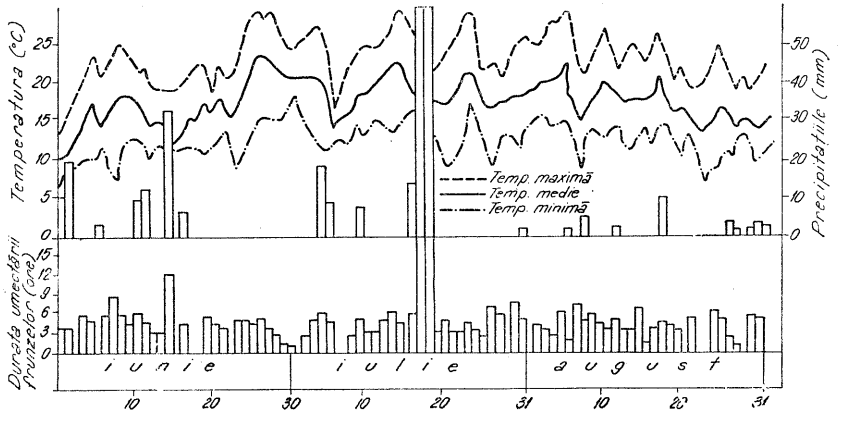
În anul 1967 (tabelul 1) umiditatea ridicată datorită precipitaţiilor căzute şi duratei de umectare a frunzelor (roua) precum şi temperatura din a doua decadă a lunii iulie au creat condiţii favorabile pentru apariţia manei. Precipitaţiile căzute în primele două decade ale lunii iulie au însemnat 171,1 mm, temperatura medie a fost de 19,3°C, iar minima nu a coborît sub 10°C.

Ca urmare a acestor condiţii mana a apărut la data de 17 iulie la soiurile Irish Cobbler, Pierwiosnek şi Bintje, sensibile la mană. La soiul Bucur mana a apărut la 19 iulie, iar la soiul Merkur, soi tîrziu şi mai rezistent la mană, primele focare secundare au fost observate la 25 iulie, deci cu 8 zile mai tîrziu faţă de soiurile sensibile. De asemenea la toate soiurile au fost identificate focare secundare la epoca I de plantare şi apoi la

Tabelul 1

Dinamica dezvoltării ciupercii *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary la soiuri de cartof plantate în diferite epoci, în anul 1967

Soiul	Epoca de plantare	Data apariției manei	Notarea I		Notarea a II-a		% tuberculi mănați
			data	G.A. %	data	G.A. %	
Irish Cobbler	I(Mt.)	17.VII	25.VII	7,0	15.VIII	—	6
	II	17.VII	25.VII	8,0	15.VIII	—	8
	III	18.VII	28.VII	3,0	15.VIII	75,0	5
	IV	20.VII	2.VIII	5,0	15.VIII	50,0	11
	V	20.VII	2.VIII	7,0	15.VIII	55,0	13
Pierwiosnek	I(Mt.)	17.VII	25.VII	14,0	15.VIII	—	9
	II	17.VII	25.VII	9,0	15.VIII	65,0	14
	III	19.VII	2.VIII	9,0	15.VIII	75,0	8
	IV	21.VII	2.VIII	7,0	15.VIII	70,0	6
	V	21.VII	2.VIII	5,0	15.VIII	70,0	5
Bintje	I(Mt.)	17.VII	25.VII	13,0	15.VIII	—	15
	II	18.VII	25.VII	10,0	15.VIII	80,0	16
	III	19.VII	2.VIII	8,0	15.VIII	75,0	11
	IV	19.VII	2.VIII	5,0	15.VIII	70,0	13
	V	19.VII	2.VIII	7,0	15.VIII	60,0	21
Bucur	I(Mt.)	19.VII	25.VII	7,0	18.VIII	65,0	14
	II	19.VII	25.VII	6,0	18.VIII	75,0	16
	III	21.VII	2.VIII	4,0	18.VIII	70,0	9
	IV	23.VII	2.VIII	3,0	18.VIII	60,0	12
	V	23.VII	2.VIII	5,0	18.VIII	65,0	8
Merkur	I(Mt.)	25.VII	3.VIII	1,0	25.VIII	25,0	3
	II	28.VII	3.VIII	1,0	25.VIII	10,0	2
	III	28.VII	3.VIII	2,0	25.VIII	8,0	4
	IV	30.VII	5.VIII	1,0	25.VIII	9,0	1
	V	30.VII	5.VIII	1,0	25.VIII	6,0	—



celelalte epoci. Data apariției manei de la epoca I la epoca a V-a s-a eșalonat într-un interval de 1—5 zile.

Plecînd de la ideea că în același timp contaminarea a avut loc atît la soiurile sensibile cît și la cele rezistente, reiese că perioada de incubație la soiurile tîrzii a fost mai lungă deși condițiile climatice au fost aceleași.

Analizînd evoluția ulterioară a manei, se constată că gradul de atac la notarea I a fost în general mai ridicat la primele epoci de plantare față de ultimele epoci, fără să existe însă deosebiri prea mari între epoci. Pe măsură ce atacul a evoluat, diferențele între epocile de plantare s-au redus tot mai mult. La notarea a II-a gradul de atac la soiurile timpurii a fost cuprins între 50 și 80%. La soiul Merkur prima epocă a avut un grad de atac de 25%, iar epoca a V-a de 6%.

În luna august precipitațiile căzute au fost foarte reduse (32,5 mm) ca și frecvența zilelor cu ploaie (10 zile). În schimb roua a fost foarte frecventă (23 zile), iar durata de umectare zilnică a frunzelor a depășit mult cele patru ore care constituie una din condițiile principale pentru apariția și propagarea agentului patogen (N a u m o v a, 1965).

Analizînd atacul de mană la tuberculi după recoltare se constată că în anii cu condiții favorabile agentului patogen procentul de infecție este destul de ridicat, ajungînd la soiurile Bintje și Bucur pînă la 21% și 16%. În cadrul aceluiași soi procentul de tuberculi atacați de mană este în general asemănător pentru diferitele epoci de plantare.

În anul 1968 (tabelul 2), precipitațiile reduse în luna iunie nu au creat condiții favorabile atacului de mană. Începînd cu a doua jumătate a lunii iulie, cînd au căzut 148,0 mm, s-au creat condiții pentru infecția cu mană. În această perioadă temperatura și roua au fost favorabile, astfel încît la 4 august au fost observate primele focare secundare la soiul Bintje. La celelalte soiuri primele focare secundare au fost semnalate între 10 și 12 august.

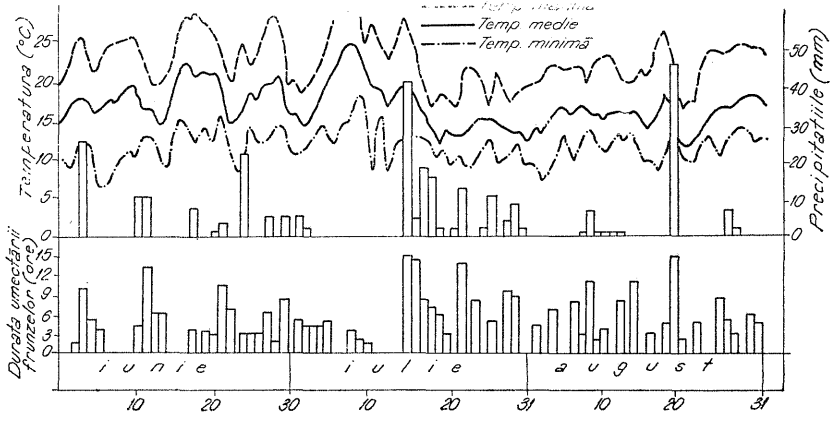
Analizînd dezvoltarea ciupercii în luna august se mai observă că, deși precipitațiile au fost reduse în această perioadă, gradul de atac a crescut, ajungînd la 26 august la soiurile timpurii pînă la 75%. Aceasta datorită umectării frunzelor prin rouă pe o durată lungă de timp (U l l r i c h și S c h r ö d e r, 1966).

Cu toate că mana în 1968 a apărut tîrziu, iar soiurile timpurii plantate la primele epoci ajunseseră în prima jumătate a lunii august la maturitate, atacul de mană la tuberculi a fost foarte ridicat. Chiar la epocile timpurii de plantare, cu toate că atacul pe frunze a fost redus, procentul de tuberculi mănați a ajuns la soiurile Irish Cobbler, Pierwiosnek și Bintje pînă la 11%. La epocile mai tîrzii de plantare atacul de mană a ajuns pînă la 31% la Bintje, 24% la Bucur și 21% la Pierwiosnek. La soiul Merkur procentul de tuberculi atacați a fost mai redus. Atacul de mană mai puternic la epocile tîrzii de plantare s-ar putea explica prin faptul că tuberculii sînt mai tineri, cu coaja mai subțire etc.

Tabelul 2

Dinamica dezvoltării ciupercii *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary la soiuri de cartof plantate în diferite epoci, în anul 1968

Soiul	Epoca de plantare	Data apariției manei	Notarea I		Notarea a II-a		% tuberculi mănați
			data	G.A. %	data	G.A. %	
Irish Cobbler	I(Mt.)	12.VIII	16.VIII	4,0	26.VIII	—	7
	II	13.VIII	16.VIII	5,0	26.VIII	—	9
	III	13.VIII	16.VIII	12,0	26.VIII	25,0	11
	IV	13.VIII	16.VIII	14,0	26.VIII	20,0	6
	V	12.VIII	16.VIII	15,0	26.VIII	50,0	8
Pierwiosnek	I(Mt.)	13.VIII	16.VIII	3,0	26.VIII	—	4
	II	12.VIII	16.VIII	8,0	26.VIII	—	6
	III	13.VIII	16.VIII	12,0	26.VIII	24,0	11
	IV	10.VIII	16.VIII	10,0	26.VIII	45,0	21
	V	10.VIII	16.VIII	15,0	26.VIII	50,0	18
Bintje	I(Mt.)	12.VIII	16.VIII	2,0	26.VIII	18,0	11
	II	12.VIII	16.VIII	3,0	26.VIII	20,0	8
	III	12.VIII	16.VIII	2,0	26.VIII	25,0	25
	IV	4.VIII	16.VIII	4,0	26.VIII	60,0	29
	V	11.VIII	16.VIII	3,0	26.VIII	50,0	31
Bucur	I(Mt.)	13.VIII	17.VIII	2,0	26.VIII	12,0	10
	II	13.VIII	17.VIII	4,0	26.VIII	30,0	16
	III	12.VIII	17.VIII	7,0	26.VIII	25,0	13
	IV	11.VIII	17.VIII	14,0	26.VIII	75,0	20
	V	10.VIII	17.VIII	15,0	26.VIII	75,0	24
Merkur	I(Mt.)	18.VIII	22.VIII	1,0	2.IX	15,0	5
	II	19.VIII	22.VIII	1,0	2.IX	20,0	4
	III	19.VIII	22.VIII	1,0	2.IX	30,0	7
	IV	12.VIII	22.VIII	2,0	2.IX	35,0	3
	V	19.VIII	22.VIII	2,0	2.IX	35,0	11



În legătură cu infecţia de mană la tuberculi, în perioada 20.X—1.XI s-au făcut observaţii la silozurile pregătite pentru păstrare în timpul iernii la diferite cooperative agricole de producţie (tabelul 3), constatîndu-se un procent foarte ridicat de tuberculi atacaţi de mană, mai ales la soiurile timpurii Bintje şi Urgenta.

Tabelul 3

Atacul de mană la tuberculii de cartof în perioada 20.X—1.XI.1968, la diferite soiuri

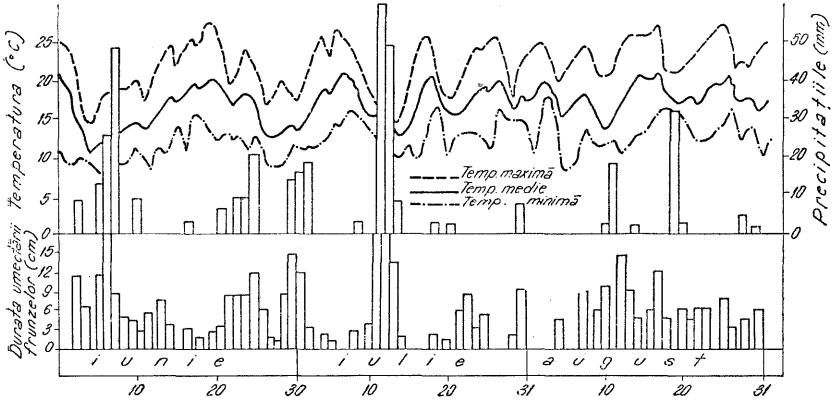
C.A.P.	Soiul	% tuberculi mănaţi
Moara	Bintje	18
	Ora	10
	Merkur	11
Şcheia	Bintje	20
	Merkur	10
Mihoveni	Bintje	28
	Urgenta	23
	Merkur	10
Mitoc	Urgenta	10
	Merkur	10
Sf. Ilie	Bintje	20
	Merkur	5
Liteni	Bintje	10
	Ora	5
	Merkur	10
Prelipca	Urgenta	29
	Merkur	21

În anul 1969 (tabelul 4), condiţiile climatice pentru apariţia şi dezvoltarea manei au fost deosebit de favorabile. În primul rînd, infecţiile puternice la tuberculii din anul 1968, au constituit sursa principală pentru infecţia din anul 1969. Începînd cu prima decadă a lunii iunie, precipitaţiile căzute (128,5 mm) precum şi durata de umectare a frunzelor au fost foarte favorabile apariţiei agentului patogen. De asemenea, şi temperatura a fost favorabilă infecţiei. Ca urmare a acestor condiţii, primele focare secundare de mană au fost notate la data de 18 iunie, la soiul Bintje, la primele două epoci. După cîteva zile (1—5), la soiurile timpurii, mana a apărut şi la celelalte epoci de plantare. La soiul Merkur primele simptome au fost observate abia la 5 iulie, deci cu 17 zile mai tîrziu.

Tabelul 4

Dinamica dezvoltării ciupercii *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary la soiuri de cartof plantate în diferite epoci, în anul 1969

Soiul	Epoca de plantare	Data apariției manei	Notarea I		Notarea a II-a		% tuberculi mănați
			data	G.A. %	data	G.A. %	
Irish Cobbler	I(Mt.)	20.VI	15.VII	25,0	22.VIII	—	3
	II	20.VI	15.VII	25,0	22.VIII	—	4
	III	21.VI	15.VII	20,0	22.VIII	95,0	2
	IV	22.VI	15.VII	20,0	22.VIII	95,0	4
	V	22.VI	15.VII	20,0	22.VIII	90,0	3
Pierwicsnek	I(Mt.)	21.VI	15.VII	30,0	22.VIII	—	6
	II	21.VI	15.VII	25,0	22.VIII	—	9
	III	22.VI	15.VII	25,0	22.VIII	95,0	5
	IV	21.VI	15.VII	25,0	22.VIII	90,0	8
	V	23.VI	15.VII	25,0	22.VIII	85,0	10
Bintje	I(Mt.)	18.VI	15.VII	15,0	22.VIII	—	7
	II	18.VI	15.VII	15,0	22.VIII	100,0	5
	III	19.VI	15.VII	20,0	22.VIII	95,0	4
	IV	19.VI	15.VII	15,0	22.VIII	95,0	8
	V	20.VI	15.VII	18,0	22.VIII	85,0	6
Bucur	I(Mt.)	22.VI	19.VII	10,0	22.VIII	100,0	8
	II	22.VI	19.VII	15,0	22.VIII	100,0	16
	III	24.VI	19.VII	12,0	22.VIII	95,0	10
	IV	25.VI	19.VII	10,0	22.VIII	90,0	12
	V	25.VI	19.VII	10,0	22.VIII	95,0	14
Merkur	I(Mt.)	5.VII	22.VII	2,0	22.VIII	20,0	5
	II	7.VII	22.VII	3,0	22.VIII	25,0	4
	III	8.VII	22.VII	3,0	22.VIII	20,0	1
	IV	8.VII	22.VII	5,0	22.VIII	30,0	6
	V	9.VII	22.VII	4,0	22.VIII	20,0	—



După primele apariții, condițiile de umiditate au fost foarte favorabile, datorită ploilor din ultima decadă a lunii iunie și a celor din iulie. De asemenea, umectarea frunzelor și temperatura au fost optime. La notarea I, făcută în 15 și 19 iulie la soiurile timpurii, gradul de atac a fost cuprins între 10 și 30%. În general gradul de atac a fost ceva mai mare la epocile timpurii decît la cele tîrzii. La soiul Merkur, la 22 iulie cînd s-a făcut notarea I, gradul de atac a fost de numai 2—5%.

În luna august au fost condiții foarte favorabile extinderii atacului, mai ales în ceea ce privește durata de umectare a frunzelor și temperatura. La notarea a II-a (22 august) gradul de atac la soiurile timpurii a ajuns la 90—100%, în afară de ultima epocă care a avut un grad de atac ceva mai mic. La soiul Merkur gradul de atac a fost de 20—30%.

În ceea ce privește procentul de tuberculi mănați, se constată că acesta este destul de ridicat, dar nu pe măsura atacului de pe frunze. La soiurile timpurii atacul la tuberculi a variat între 2 și 16%, iar la Merkur între 1 și 6%.

Din studiul făcut asupra dezvoltării acestei ciuperci, la diferite soiuri plantate în mai multe epoci, reiese necesitatea aplicării de tratamente împotriva manei și în luna august, întrucît în această perioadă se produc cele mai mari infecții, mai ales la tuberculi, pe care în timpul păstrării se grefează alți paraziți vegetali care produc pagube apreciabile. De asemenea, tuberculii bolnavi de mană constituie principala sursă de infecție pentru anul următor.

Ținîndu-se seama că diferența de atac la frunze și tulpini între diferitele epoci de plantare este mică, plantarea cartofilor primăvara cît mai timpuriu asigură o dezvoltare mai bună a plantelor pînă la apariția manei, influențînd pozitiv asupra producției de tuberculi.

Producțiile realizate în anii de experimentare (tabelul 5) arată cea mai mare producție care s-a obținut la epoca optimă de plantare, care este și cea mai timpurie. Celelalte epoci au dat producții mult mai scăzute față de martor, diferențele fiind foarte semnificative.

Producțiile relativ scăzute din 1967 la epocile tîrzii de plantare se datoresc faptului că mana a apărut într-o perioadă cînd plantele erau slab dezvoltate, cu tuberculi puțini și mici. Producțiile realizate au fost cuprinse între 88,1—232,4 q/ha.

În anul 1968, cînd mana a apărut mult mai tîrziu iar evoluția a fost mai lentă, producția de tuberculi la ultimele epoci nu a fost atît de scăzută, iar la unele epoci s-a apropiat de cea a martorului. Producțiile realizate au fost cuprinse între 154,5 și 279 q/ha. Din cauză că și la un atac de mană întîrziat se produc infecții puternice la tuberculi (tabelul 2), se impune aplicarea de tratamente pînă aproape de recoltare, în anii cu condiții favorabile pentru mană, sau arderea vrejilor cu produse chimice pentru a împiedica vehicularea conidiilor în sol.

Tabelul 5

Producţiile realizate la soiuri de cartof plantate în diferite epoci (q/ha)

Soiul	Epoca de plantare	1967	1968	1969	Media 1967–1969
Irish Cobbler	I(Mt.)	228,4	189,1	84,3	167,3
	II	177,1	103,1°°	56,1	112,1
	III	184,3	157,6	37,5°°	126,5
	IV	148,6°°	228,5	12,6°°°	129,9
	V	115,4°°°	154,5	4,3°°°	91,4°
Pierwicsnek	I(Mt.)	284,4	181,9	86,4	183,9
	II	249,6	194,2	86,6	176,8
	III	236,9°	223,8	41,7	167,5
	IV	149,0°°°	171,1	8,0°°°	109,4°
	V	102,2°°°	167,5	8,7°°°	92,8°°
Bintje	I(Mt.)	428,7	204,3	106,6	246,5
	II	360,6°	171,1	105,5	212,4
	III	330,1°°°	212,0	66,7°	202,9
	IV	205,5°°°	279,0**	9,2°°°	164,6°°
	V	123,0°°°	199,9	10,4°°°	111,1°°
Bucur	I(Mt.)	304,5	260,6	40,8	202,0
	II	288,5	263,0	60,1	203,9
	III	206,7°°°	259,6	83,3*	183,2
	IV	120,9°°°	241,2	81,7*	147,8
	V	88,1°°°	245,2	73,5*	135.6°
Merkur	I(Mt.)	318,5	296,5	130,5	248,5
	II	322,1	308,5	115,5	248,7
	III	280,4	223,1°°	101,0	201,5
	IV	232,4°°	267,5	41,7°°°	180,5°
	V	116,6°°°	223,1°°	20,8°°°	121,8°°°
DL 5%		46,4	46,5	32,1	56,3
DL 1%		62,5	65,3	45,1	76,0
DL 0,1%		92,0	92,1	63,7	97,7

În anul 1969, condiţiile foarte favorabile atacului timpuriu de mană au influenţat în mare măsură producţia. Neaplicarea de tratamente chimice a făcut ca şi la epoca timpurie de plantare producţia să fie mult scăzută, între 84,3 şi 130,5 q/ha. Ultimele epoci au dat producţii foarte scăzute, cuprinse între 4,3 şi 73,5 q/ha. Trebuie menţionat faptul că producţia scăzută din anul 1969 s-a datorat şi plantatului tîrziu (prima epocă la 3 mai), iar apariţia manei a fost timpurie, astfel încît plantele au fost distruse înainte de a avea o producţie asigurată. Producţiile atît de scăzute la ultimele epoci de plantare s-au datorat şi faptului că, după un timp relativ scurt de la răsărire, mana s-a instalat pe plante, distrugîndu-le. Datorită atacului puternic, o parte din plante nu au ajuns nici în faza de înflorire.

Pierderile de producție sînt cu atît mai mari, cu cît soiurile cultivate sînt mai sensibile la mană. Chiar și în cazul cultivării unor soiuri mai rezistente la mană, neaplicarea de tratamente duce la pierderi de recoltă.

Analizînd producția medie obținută în cei trei ani de experimentare, se constată de asemenea că epoca I de plantare a dat producția cea mai ridicată, iar ultima epocă producția cea mai scăzută.

CONCLUZII

1. Umiditatea ridicată provocată de ploi, umectarea frunzelor pe o perioadă lungă de timp (minimum 4 ore) și temperatura medie de 15—20°C sînt condiții principale pentru apariția și dezvoltarea manei cartofului. După ce boala a apărut, umectarea frunzelor prin rouă este suficientă pentru intensificarea atacului de mană.

2. Pentru obținerea unor producții de calitate și cu pierderi minime în timpul păstrării, este necesară aplicarea de tratamente pentru combaterea manei pînă la maturitatea plantelor.

3. Plantarea timpurie a cartofului asigură obținerea unor producții mai mari, iar în anii cu condiții mai puțin favorabile dezvoltării ciupercii soiurile timpurii și semitimpurii scapă de atacul de mană.

4. În aceleași condiții de climă, soiurile timpurii și semitimpurii sînt mai atacate decît cele tîrzii.

BIBLIOGRAFIE

Ambrosov A. L., 1959, *K voprosu o provisenii bolezniustoicivosti kartofelia*, Tr. Granusovskoi Seliskohoziaistvenîi opîtnoi Stanții, Minsk.

Hodgson W. A., 1962, *Studies on the nature of partial resistance in the potato to Phytophthora infestans*, Amer. Potato Journal, **39**, *1*.

Hulea Ana și colab., 1966, *Prevenirea și combaterea manei cartofului Phytophthora infestans (Mont.) de Bary, prin mijloace chimice*, Probleme agricole, *11*.

Hulea Ana, 1967, *Mana cartofului și combaterea ei*, Centrul de Documentare Agricolă, București.

Ignătescu I., 1968, *Combaterea manei cartofului Phytophthora infestans (Mont.) de Bary prin tratamente chimice*, Cercetări agronomice în Moldova.

Knutson K. W., Eide C. J., 1961, *Parasitic aggressiveness in Phytophthora infestans* Phytopathology, **51**, *5*.

Lapwood D. H., 1962, *Potato haulm resistance to Phytophthora infestans. Lesion distribution and leaf distruction*, Annals Appl. Biol., **49**, *9*.

Löhnis M. P., 1922, *Onderzoek over Phytophthora infestans (Mont.) de By of de aardappelplant*, Proefschrift Univ. of Utrecht, Wageningen.

Naumova N. A., 1965, *Phytophthora kartofelia*, Izd. Kolos, Moskva.

Swiniarski E. și colab., 1959, *Zagaduienie biochemiczney adpornosciziemniake na zaraza ziemniaczana (Phytophthora infestans de Bary)*, Hodow. Rosl. Aklim. Nasien, *3*.

Sokolova și colab., 1958, *Izmenenie soderjania hloroghenovoi i kofeinoi kislot v hraneascihsea klubneah kartofelia i sortov razliceaiuscihsea po ustoicivosti k Phytophthora infestans*, Dokl. Akad. Nauk., **165**, *1*.

Toxopeus H. J., 1964, *Treasure digging for blight resistance in potatoes*, Euphytica, **13**, *3*.

Ullrich J., Schröder H., 1966, *Das Problem der Vorhersage des Auftretens der Kartoffelrantfäule (Phytophthora infestans) und die Möglichkeit seiner Lösung durch eine "Negativprognose"*, Nachr. Bl. deutsch. Pfl. schutdz, **18**, *3*.

Prezentată Comitetului de redacție
la 20 martie 1972.

zată pe ambele feţe ale frunzelor. Simptomele infecţiei au apărut după 6 zile. Notarea extinderii atacului s-a făcut după 10 zile la cîte 9 plante pentru fiecare variantă.

In anul 1969 s-a lucrat cu soiul Ostara în cîmp, pe parcele de 240—360 m², în funcţie de lăţimea de lucru a maşinii. Experienţa a fost aşezată în blocuri randomizate, în 4 repetiţii. Au fost aplicate 4 tratamente cu zeamă bordeleză şi acetat de polivinil (aracet) 0,3% în perioada 15 iunie — 31 iulie. Notarea extinderii atacului s-a făcut la începutul lunii august.

Indicii calitativi ai utilajelor au fost determinaţi prin metoda lamelor de sticlă (aşezate în toate etajele plantei), după metodica indicată de C o s t a c h e (1969), cu menţiunea că în calculul gradului de acoperire a fost introdus diametrul mediu al urmelor picăturilor pe lame de sticlă, în locul coeficientului K reprezentînd raportul dintre diametrul mediu al urmelor picăturilor pe frunze şi cel menţionat mai sus. Aceasta deoarece nu au existat suficiente date pentru calcularea lui K. În plus faţă de metodica de mai sus a fost introdusă în formula gradului mediu de acoperire uniformitatea repartizării picăturilor, obţinîndu-se astfel o caracterizare a indicilor calitativi ai maşinilor într-o singură cifră, reprezentînd *indicele de acoperire* a foliajului cu fungicid. Aceasta numai cu scopul de a uşura calculul corelaţiilor în sensul efectuării unei corelaţii simple între indicele de acoperire şi cel de atac, în locul unei corelaţii multiple. Indicele de acoperire astfel calculat nu este identic cu gradul de acoperire şi are o utilizare strict limitată la compararea variantelor între ele şi la calcularea corelaţiilor amintite, în cadrul aceluiaşi an. Comparaţia între ani nu este posibilă deoarece s-au folosit fungicide diferite.

Indicele de atac a fost calculat cu ajutorul numărului şi diametrului mediu al petelor necrotice produse de ciupercă pe foliaj şi al suprafeţei foliare medii a plantelor în perioada cînd s-a efectuat notarea. El nu este identic cu gradul de atac şi are o utilizare limitată ca şi indicele de acoperire.

Eficacitatea tratamentelor, respectiv utilitatea practică a maşinilor studiate, a fost apreciată după indicele de atac înregistrat pe foliaj şi gradul de asigurare statistică a corelaţiei dintre acesta şi indicele de acoperire cu fungicid.

REZULTATELE OBŢINUTE ŞI DISCUŢII

Gradul de acoperire cu fungicid a frunzelor pe ambele feţe şi de protejare a plantei în toate etapele ei constituie măsura gradului de perfecţionare a maşinilor destinate efectuării tratamentelor pentru combaterea manei cartofului şi a altor boli. Cercetările noastre în anul 1968 au început cu determinarea minuţioasă a indicilor calitativi ai maşinilor în diferitele etaje ale plantei pe ambele feţe ale frunzelor.

Rezultatele obţinute la cîteva dintre maşinile cu care s-a experimentat sînt prezentate în tabelul 1. Se observă că numărul mediu de picături pe cm² înregistrează în diferitele etaje ale plantei variaţii relativ mici în cazul maşinii MSP-P, atît la folosirea dispozitivului pentru cartof cît şi a dispozitivului de cîmp şi a ventilatorului. Acest lucru se vede şi în figura 1; între etajul inferior şi cel superior al plantei nu este o deosebire marcantă în ceea ce priveşte densitatea urmelor picăturilor. În consecinţă, indicele de acoperire a foliajului cu fungicid (tabelul 1) diferă relativ puţin în cazul analizat.

Tabelul 1

Indicii calitativi ai mașinilor de stropit înregistrați în diferite etaje ale plantei pe cele două fețe ale frunzelor (1958)

Tipul de mașini	Doza l/ha	Etajul plantei*)	Fața frunzei**)	Nr. mediu de picături pe cm² lamă	Media pe etaje	Ø mediu al urmelor picăturilor μ	Indicele de acoperire	Media pe etaje
MSP-300	300	S	s	1 954	1 935,0	111,0	139,3	137,8
			i	1 916			136,3	
		M	s	862	1 143,0		61,4	81,8
			i	1 424			102,1	
		I	s	1 040	1 122,0		74,7	80,3
			i	1 204			85,8	
MSP-P Disp. cartof	600	S	s	508	491,0	160,0	81,6	79,1
			i	474			76,6	
		M	s	630	567,0		101,6	91,5
			i	504			81,4	
		I	s	828	520,0		132,8	83,9
			i	212			35,0	
MSP-P Disp. cartof	400	S	s	206	148,0	237,0	72,0	51,7
			i	90			31,4	
		M	s	168	133,0		57,7	45,6
			i	98			33,5	
		I	s	222	165,0		77,4	57,4
			i	108			37,4	
MSP-P Disp. cîmp. + ventilator	400	S	s	730	640,0	102,0	52,8	46,3
			i	550			39,8	
		M	s	574	717,0		40,9	50,9
			i	860			60,9	
		I	s	774	767,0		54,8	54,4
			i	760			53,9	
MSP-300	50	S	s	1 242	1 215,0	76,0	42,4	41,9
			i	1 188			41,4	
		M	s	1 088	886,0		36,3	29,6
			i	684			22,9	
		I	s	730	456,0		24,4	15,2
			i	182			5,9	

*) S = superior; M = mijlociu; I = inferior
**) s = superioară; i = inferioară.

La mașina MSP-300 se înregistrează o densitate a picăturilor și un indice de acoperire mai mic în etajul mijlociu și inferior al plantei, scădere ce devine evidentă și capătă importanță practică atunci cînd se administrează cantități foarte mici de soluție la hectar (50 l). În figura 2 se observă diferența preg-

nantă privind numărul urmelor picăturilor înregistrat în cele două etaje ale plantei la administrarea a 50 l/ha soluție, precum și faptul că deosebirea este mai mică atunci cînd doza crește la 300 l/ha.

Densitatea picăturilor pe cele două fețe ale frunzelor este în general apropiată ca valoare. Excepții se înregistrează la folosirea cantităților relativ mici de soluție; MSP-300 cu 50 l/ha și MSP-P cu dispozitiv pentru cartof utilizînd 400 l/ha cînd pe fața inferioară a frunzelor se obține o densitate a picăturilor și un indice de acoperire mai mic. Se observă însă că prin atașarea ventilatorului la mașina MSP-P cu dispozitiv de cîmp situația se îmbunătățește, fără să fie necesară creșterea cantității de soluție la hectar.

Diametrul urmelor picăturilor pe fețele frunzelor nu a prezentat deosebiri importante între diferite etaje ale plantei, ceea ce se observă și în figurile 1 și 2 . De aceea a fost luată în considerare valoarea lui medie.

Referitor la datele prezentate în tabelul 1 se poate conchide că stropirile efectuate cu mașinile MSP-P cu dispozitiv pentru cartof, MSP-300 și MSP-P cu dispozitiv de cîmp și ventilator au avut un grad ridicat de uniformitate, explicabil, în primul caz prin existența dispozitivului de stropit de jos în sus și în celelalte două cazuri prin mișcarea plantelor de către curentul de aer. Se observă totuși o scădere a uniformității tratamentului, manifestată prin scăderea densității picăturilor în etajele inferioare, în cazul folosirii cantităților relativ mici de soluție la hectar (fapt ce reiese și din tabelul 2).

Uniformitatea distribuirii fungicidului în toate etajele plantei este unul din factorii determinanți ai eficacității tratamentului. După E v a n s și colab. (1966) este necesar ca în perioada producerii focarelor secundare de infecție și în cazul stropirii cu cantități mici de soluție să se acopere cu fungicid mai ales vîrful plantelor, partea cea mai expusă invaziei sporangilor. Ulterior însă, în faza extinderii focarelor secundare, este important ca toate etajele plantei să fie uniform acoperite cu fungicid, inclusiv etajul inferior, considerat mai susceptibil la infecție datorită vîrstei mai mari a frunzelor și microclimatului favorabil existent la acest nivel al plantei (H u l e a, 1967).

Efectuarea tratamentelor de așa manieră încît să se protejeze și fața inferioară a frunzelor este necesară avînd în vedere faptul că pătrunderea parazitului în frunză are loc și prin stomate (P r i s t o u și G a l l e g l y, 1966). A b e y g u n a w a r d e n a (citat de H u l e a, 1967) raportează că în cazul stropirii ambelor fețe ale frunzelor s-a obținut o producție cu 25% mai mare decît în parcelele în care frunzele au fost stropite numai pe fața superioară.

Mașinile cu care s-a experimentat în anul 1968 au dat rezultate diferite în combaterea bolii, determinte de tipul mașinii și volumul de soluție aplicată la hectar . Caracterizarea mașinilor din punctul de vedere al indicilor calitativi și cea a eficacității tratamentelor din punctul de vedere al indicelui de atac sînt cuprinse în tabelul 2.

În legătură cu tipul mașinii se constată că în cazul pulverizării pneumatice s-a obținut o densitate mai mare a picăturilor, deși s-a administrat mai puțină soluție la hectar. Diametrul urmelor picăturilor a fost însă mai mic

Tabelul 2

Indicii calitativi ai mașinilor de stropit și indicele de atac înregistrat după inocularea artificială în casa de vegetație (soiul Bintje tratat cu Zineb, 1968)

Tipul de mașină	Doza l/ha	S.A. %	Nr. mediu de picături/cm² lamă	Ø mediu al urmelor picăturilor μ	Uniformitatea tratamentului %	Indicele de acoperire	Indicele de atac *)
V_1 — netratat (martor)			—	—	—	0	14,67 a
V_2 — Lachazette etalon	50	4,8	2 371	73	70	66,0	7,13 b
V_3 — Lachazette	100	2,4	2 316	90	73	106,6	4,43 bc
V_4 — Lachazette	300	0,8	538	71	76	15,6	3,67 bc
V_5 — MSP-300	100	2,4	863	79	78	32,8	3,60 bc
V_6 — MSP-300	50	4,8	852	76	74	28,9	3,23 bc
V_7 — MSP-P Disp. cartof	800	0,3	268	205	88	77,4	1,97 c
V_8 — MSP-P Disp. cartof	400	0,6	148	237	78	51,5	1,77 c
V_9 — MSP-300	200	1,2	892	95	86	64,5	1,77 c
V_{10} — MSP-300	300	0,8	1 400	111	74	99,9	1,23 c
V_{11} — MSP-P Disp. cîmp + ventilator	400	0,6	708	102	87	50,5	0,87 c
V_{12} — Lachazette	200	1,25	1 805	93	93	106,0	0,70 c
V_{13} — MSP-P Disp. cartof	600	0,4	526	160	80	84,8	0,40 c

DS 5% (13) = 4,75; DS 5% (2) = 4,03

*) Interpretare prin testul Duncan (variantele notate cu litere diferite se deosebesc semnificativ — $\Delta >$ DS 5%).

comparativ cu cel înregistrat prin pulverizare mecanică. Aceasta reiese și din compararea figurii 2 cu figura 1. Uniformitatea tratamentului la cele două tipuri de mașini a avut valori apropiate. La aceasta a contribuit utilizarea dispozitivului pentru cartof care stropește și de jos în sus și a ventilatorului în cazul dispozitivului de cîmp. Indicele de acoperire cu fungicid înregistrat la aplicarea a 200 și respectiv 300 l/ha soluție prin pulverizare pneumatică a fost mai mare decît cel obținut prin pulverizarea mecanică a 400 și respectiv 800 l/hectar.

În ceea ce privește volumul de soluție folosit, reiese că prin creșterea acestuia la mașina MSP-300 se mărește densitatea și diametrul picăturilor. Fapul se observă și în figura 2. Aceeași situație se constată și la MSP-P cu dispozitiv pentru cartof în ceea ce privește densitatea picăturilor, nu însă și diametrul. Este de asemenea interesant de observat că prin utilizarea ventilatorului la MSP-P cu dispozitiv de cîmp se obține o creștere marcantă a densității picăturilor urmată de micșorarea diametrului acestora comparativ cu MSP-P cu dispozitiv pentru cartof, la același volum de soluție aplicat la hectar. Acest lucru se vede și în figura 1. Uniformitatea tratamentului în general scade

odată cu scăderea volumului de soluţie administrat; indicele de acoperire scade în mod evident odată cu scăderea volumului de soluţie.

Aceste rezultate privind indicii calitativi ai maşinilor, determinaţi prin metoda lamelor de sticlă, sînt apropiate de cele obţinute de B r a d şi O l t e a n u (1971) prin transpunerea situaţiei de pe frunză pe hîrtie, cu ajutorul reactivilor chimici.

Între indicele de acoperire, care include pe toţi ceilalţi indici calitativi ai maşinilor, şi indicele de atac înregistrat în anul 1968 există o legătură de proporţionalitate inversă. Această corelaţie negativă este asigurată statistic (r_{11} =—0,567*, fig.3). Linia de regresie indică şi ea scăderea evidentă a indicelui de atac pe măsură ce creşte indicele de acoperire cu fungicid.

După valoarea indicelui de atac, maşinile cu care s-a experimentat se împart în două grupe (tabelul 2). În prima grupă intră variantele 3—6 care nu se diferenţiază semnificativ de varianta etalon (V_2). Eficacitatea combaterii bolii a fost în acest caz mediocră. A doua grupă cuprinde variantele 7—13 care sînt semnificativ diferite faţă de varianta etalon şi cu care s-a obţinut o bună eficacitate a tratamentelor. Acestea au fost incluse pentru experimentare în condiţii de cîmp în anul 1969.

Cu maşinile încercate în anul 1969 s-au obţinut de asemenea rezultate diferite în combaterea bolii, în funcţie de tipul de maşină şi volumul de soluţie utilizat (tabelul 3).

Densitatea picăturilor la maşina cu pulverizare pneumatică folosind 200, 300 şi respectiv 400 l/ha soluţie a fost egală şi în unele cazuri mai mare decît

Tabelul 3

Indicii calitativi ai maşinilor de stropit şi indicele de atac înregistrat prin infecţie naturală în cîmp (soiul Ostara tratat cu zeamă bordeleză, 1969)

Tipul de maşină	Doza l/ha	S.A. %	Nr. mediu de picături/cm² lamă	Ø mediu al urmelor picăturilor μ	Uniformitatea tratamentului %	Indicele de acoperire	Indicele de atac*)
V_1 —netratat (martor)			—	—	—	0	79,15 a
V_2 —MSPU-900 etalon	400	2,0	185	160	70	25,9	19,30 b
V_3 —MSPU-900	600	1,33	206	160	70	28,7	17,55 bc
V_4 —MSPU-900	800	1,0	454	104	70	25,2	16,35 bc
V_5 —MSP-300	200	4,0	162	71	75	3,8	15,93 bc
V_6 —MSP-300	300	2,66	242	104	75	14,3	13,40 bc
V_7 —MSP-P Disp. cartof	400	2,0	148	160	80	24,0	12,60 bc
V_8 —MSPU-900 Ventilator	400	2,0	182	140	71	19,2	12,05 c
V_9 —MSP-P Disp. cartof	600	1,33	200	160	80	32,0	12,03 c
V_{10}—MSP-300	400	2,0	457	124	75	34,5	11,60 c
V_{11}—MSP-P Disp. cartof	800	1,0	431	107	80	27,2	10,93 c

DS 5% (11) =7,13; DS 5% (2)=6,04

*) — Interpretare prin testul Duncan (variantele notate cu litere diferite se deosebesc semnicativ — $\Delta >$ DS 5%).

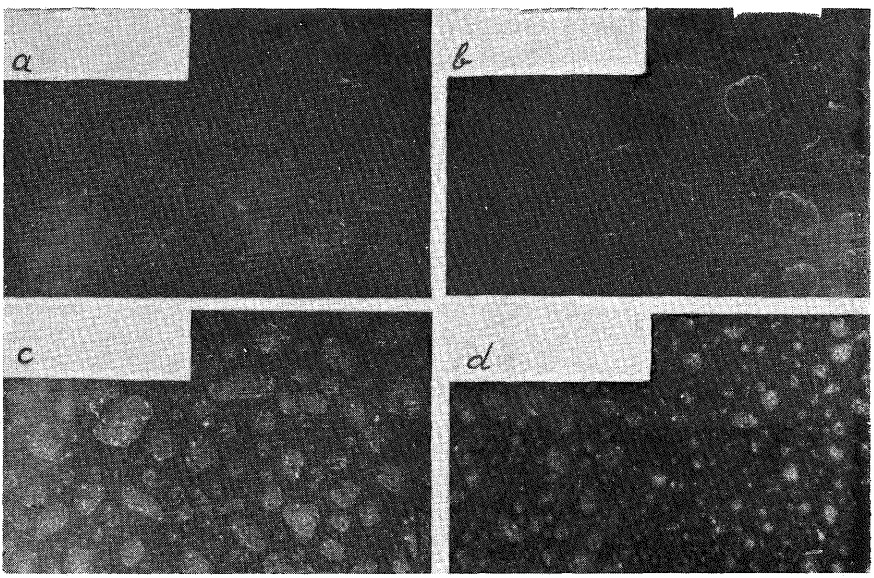


Fig 1 — Urmele picăturilor înregistrate pe 0,5 cm² lamă de sticlă (mărit 48 ×) la administrarea soluţiei de zineb prin pulverizare mecanică cu maşina MSP-P folosind 400 l/ha (1968):

a — dispozitiv pentru cartof; etajul superior, faţa superioară; *b* — dispozitiv pentru cartof; etajul inferior, faţa inferioară; *c* — dispozitiv de cimp + ventilator; etajul superior, faţa superioară; *d* — dispozitiv de cîmp + ventilator; etajul inferior, faţa superioară.

Fig. 1 — Drop traces recorded on a 0,5 cm² glas slide (48 x) during application of 400 l zineb/ha by mecanical spraying (1968), using MSP-P spraying machine:

a — Device for potatoes; upper part of the plant canopy, slide upper face; *b* — device for potatoes; lower part of the plant canopy, slide lower face; *c* — field device + air — blower; upper part of the plant conopy, slide upper face; *d* — field device + air — blower; upper part of the plant canopy, slide upper face.

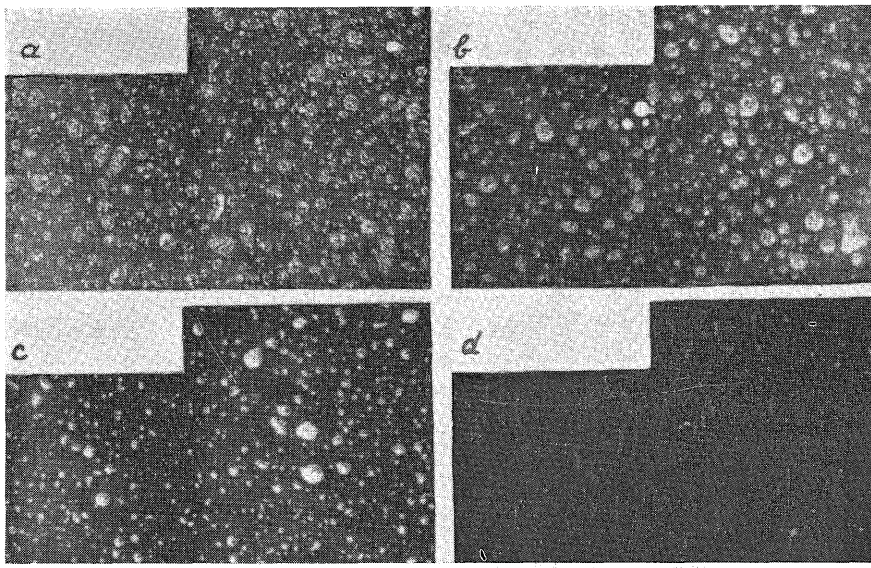


Fig. 2 — Urmele picăturilor înregistrate pe 0,5 cm² lamă de sticlă (mărit 48 ×) la administrarea soluției de zineb prin pulverizarea pneumatică cu mașina MSP-300 (1968):

a — 300 l/ha; etajul superior, fața superioară; *b* — 300 l/ha; etajul inferior, fața superioară; *c* — 50 l/ha; etajul superior, fața superioară; *d* — 50 l/ha; etajul inferior, fața superioară.

Fig. 2 — Drop traces recorded on a 0,5 cm² glass slide (magnification 48 x) during application of zineb by pressure spraying (1968) using MSP-300 spraying machine:

a — 300 l/ha upper part of the plant canopy, slide upper face: *b* — 300 l/ha lower part of the plant canopy, slide upper face: *c* — 50 l/ha, upper part of the plant canopy, slide upper face *d* — 50 l/ha lower part of the plant canopy, slide upper face.

aceea înregistrată la mașinile cu pulverizare mecanică utilizînd 400, 600 și respectiv 800 l/ha soluție. Diametrul urmelor picăturilor este mai mic comparativ cu cel obținut prin pulverizarea mecanică a aceluiași volum de soluție. Cele două tipuri de mașini cu pulverizare mecanică încercate nu s-au deosebit din punctul de vedere al densității și diametrului picăturilor, dar au înregistrat o uniformitate diferită a repartizării acestora. Cea mai bună uniformitate a avut-o mașina MSP-P cu dispozitiv pentru cartof, urmată de MSP-300. Pe ultimul loc s-a situat mașina MSPU-900, care, fiind lipsită de posibilitatea stropirii de jos în sus, a dat rezultate mai slabe. Utilizarea ventilatorului la această mașină ameliorează puțin situația. Indicele de acoperire la MSP-300 cu 400 l/ha soluție este mai mare decît la celelalte variante experimentale.

În ceea ce privește volumul de soluție aplicat la hectar se constată că densitatea picăturilor și indicele de acoperire cresc odată cu acesta, la toate tipurile de mașini.

Între indicele de acoperire și indicele de atac există și de data aceasta o corelație negativă, asigurată statistic ($r_9 = -0{,}651^*$, *fig.*3).

După valoarea indicelui de atac, mașinile încercate se împart și de data aceasta în două grupe (tabelul 3). În prima grupă intră variantele 3—7 care nu se diferențiază semnificativ de varianta etalon și care au dat rezul-

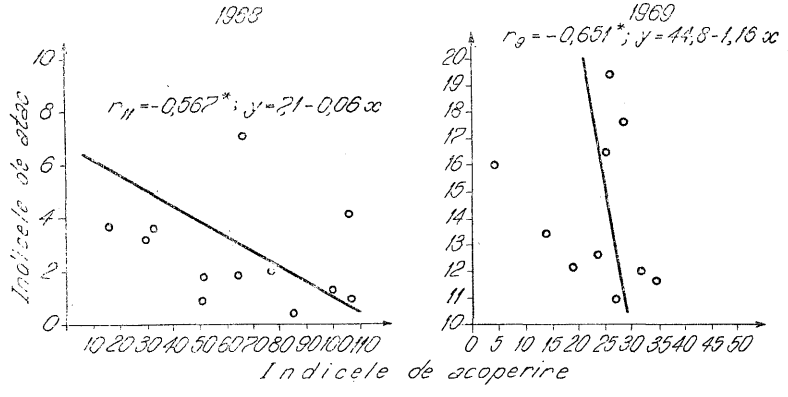


Fig. 3 — Corelația între indicele de acoperire cu fungicid și indicele de atac.

— Correlation between fungicide covering index and disease index.

tate mediocre în combaterea bolii. A doua grupă cuprinde variantele 8—11 care se deosebesc semnificativ de varianta etalon și care, în condițiile unui an foarte favorabil producerii și răspîndirii infecției cu mană, au dat rezultate bune. După cum reiese din tabelul 3, mașinile MSP-300 și MSPU-900 cu ventilator, folosind 400 l/ha soluție au fost semnificativ mai bune decît mașina MSPU-900 fără ventilator utilizînd același volum de soluție.

Sintetizînd rezultatele obținute în cei doi ani de experimentare, concludem că s-a obținut o bună eficacitate a tratamentelor prin folosirea următoarelor mașini: MSP-300 cu 400 l/ha soluție, MSP-P cu dispozitiv pentru cartof cu 600—800 l/ha soluție și MSPU-900 cu ventilator folosind 400 l/ha soluție. Aceste mașini se recomandă a se utiliza pentru combaterea manei în cultura mare, cu mențiunea că la mașina MSP-P cu dispozitiv pentru cartof este suficientă cantitatea de 600 l/ha soluție, iar la mașina MSPU-900 cu ventilator, avînd în vedere valoarea indicilor calitativi înregistrați în cîmp, se poate mări cantitatea de soluție pentru mai multă siguranță, de la 400 pînă la 600 l/ha.

Efectul economic al reducerii volumului de soluție administrată la hectar de la 800 l la 600 l și 400 l constă în reducerea cheltuielilor de transport al apei în cîmp de la 1 610 lei la 1 225 lei și respectiv 805 lei pentru 100 ha, conform normelor de muncă în vigoare. Mai importantă este însă creșterea productivității mașinilor utilizate în combatere; pentru stropirea a 100 ha într-o zi sînt necesare 13 mașini MSP-P cu dispozitiv de cîmp utilizînd 800 l/ha soluție și numai 10 mașini MSP-P cu dispozitiv pentru cartof aplicînd 600 l/ha sau 8 mașini MSP-P cu dispozitiv de cîmp și ventilator la norme de 400 l/ha.

Datele din literatură privind eficacitatea stropirilor cu volum redus de soluție sînt contradictorii. Coursche (1959) arată că sporangii ciupercii *Phytophthora infestans* pot germina printre picăturile fine de rouă cînd aceasta nu este abundentă. O astfel de acoperire cu fungicide se obține cînd se aplică stropiri cu cantități reduse de soluție; de aceea autorul este de părere că acest gen de stropiri este inferior acelora cu volum mare de soluție. Emilsson (1967) a obținut o bună eficacitate a combaterii manei cartofului cu fungicide cuprice atît prin folosirea unui volum mare (850 l/ha) cît și a unui volum redus de soluție (250 l/ha). Evans și colab. (1966) raportează obținerea unor rezultate identice în combaterea manei cartofului cu cantități mari și mici de soluție la hectar, cu condiția menținerii constante a cantității de substanță activă a fungicidului folosit. Ventura și Hervé (1961) au constatat că stropirile cu volum redus de soluție (60 l/ha) sînt la fel de eficace în combaterea manei cartofului ca și cele cu volum mare de soluție (1 000 l/ha).

Rezultatele noastre demonstrează că reducerea volumului de soluție la hectar poate fi compensată prin pulverizarea mai fină și repartizarea mai uniformă a soluției pe foliaj, adică prin îmbunătățirea indicilor calitativi, respectiv creșterea gradului de perfecționare a mașinilor folosite în combatere.

CONCLUZII

1. Indicii calitativi ai mașinilor de stropit și eficacitatea tratamentelor aplicate cu acestea au diferit în funcție de tipul mașinii și volumul de soluție administrat la hectar.

2. Indicele de acoperire cu fungicid obținut prin pulverizarea pneumatică a 400 l/ha soluție a fost mai mare decît cel înregistrat prin pulverizarea mecanică a 400—800 l/ha soluție.

3. Între indicele de acoperire cu fungicid și indicele de atac există o legătură de proporționalitate inversă. Corelația negativă este asigurată statistic.

4. În combaterea manei cartofului se obține o bună eficacitate a tratamentelor prin folosirea următoarelor mașini:

— MSP-300 administrînd 400 l/ha soluție. Concentrația zinebului este de 0,6%, iar a zemei bordeleze bine neutralizate de 2,0%.

— MSP-P cu dispozitiv pentru cartof, aplicînd 600 l/ha soluție. Concentrația zinebului este de 0,4%, iar a zemei bordeleze de 1,3%.

— MSPU-900 cu ventilator, administrînd 400—600 l/ha soluție. Concentrația zinebului este de 0,6% respectiv 0,4%, iar a zemei bordeleze de 2,0%, respectiv 1,3%.

BIBLIOGRAFIE

Brad I., Olteanu Gh., 1971, *Metodă pentru determinarea calității stropirilor la cartof în cazul folosirii zinebului*, Analele I.C.C.S. Brașov, Cartoful, **2**, 91—99.

Costache N., 1969, *Criteriile de apreciere a calității lucrului executat cu mașinile pentru combaterea bolilor și dăunătorilor în agricultură*, Colocviul româno-francez pe teme de mecanizarea agriculturii, 9—14 sept. 1968, 153—163.

Courshe R. J., 1959, *Experiments on Applying Copper for the Control of Potato Late Blight*, The First International Agricultural Aviation Conference, Cranfield, 15 th—18 th sept. 1959.

Emilsson B., 1967, *Experiments on the Quantity of Spray Fluid in Breventive Spraying Against Late Blight Trials 1954—59*, Meddn. St. Växtsk. Anst., **13**, 118, 404—420.

Evans E., și colab., 1966, *The Low Volume Technique of Spraying Fungicides for the Control of Potato Blight* (*Phytophthora infestans*), PANS, **12**, *2—3*, 143—157.

Hulea Ana, 1967, *Mana cartofului și combaterea ei* (lucrare de sinteză), C.D.A., București, 50, 87—91.

Pristou R., Gallegly M. E., 1966, *Leaf Penetration by Phytophthora infestans*, Phytopathology, **44**, *2*, 81—86.

Ventura E., Hervé J. J., 1961, *Comparaison de l'efficacité sur le mildiou de la pomme de terre de fongicides appliqués à différents taux d'épandage*, Phytiatrie — Phytopharm., **10**, *2*, 61—69.

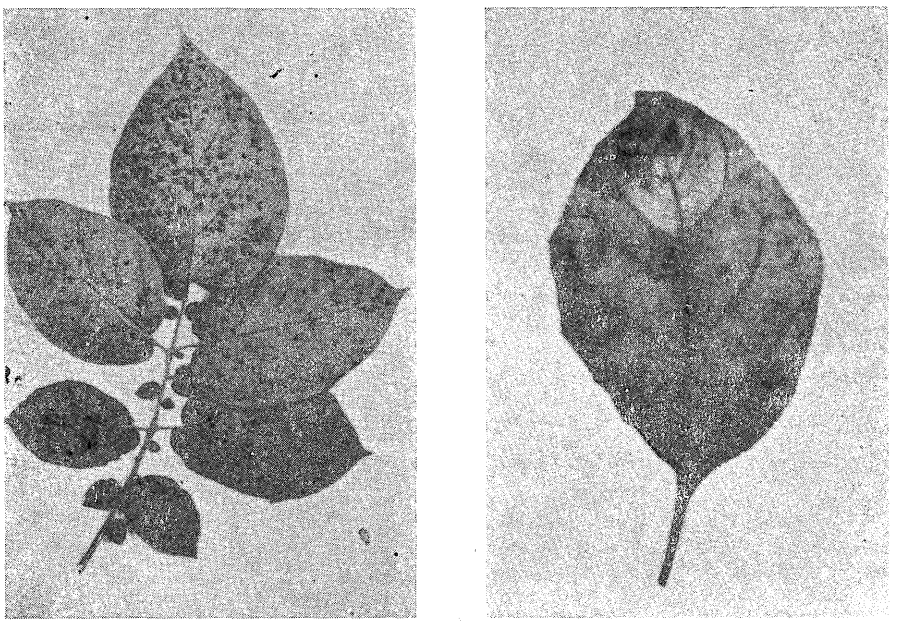
* * *, 1964, *Le mildiou de la pomme de terre et les techniques de pulvérisation*, Institut technique de la pomme de teere, France, *16*.

Prezentată Comitetului de redacție
la 20 martie 1971.

ATAC AL CIUPERCII *ALTERNARIA TENUIS* NESS LA CARTOF

B. PLĂMĂDEALĂ

În culturile de cartof de la I.C.C.S. Brașov s-a observat în anul 1970 un fenomen patologic deosebit de cele produse de agenții patogeni cunoscuți la cartof în țara noastră. Atacul a fost observat pe frunze în decada a treia a lunii iunie sub forma unor pete mici de culoare brun închis, colțuroase sau neregulate, cu diametrul de 1—2 mm (fig. 1 a). Numărul petelor pe o foliolă a ajuns pînă la 100, în funcție de intensitatea atacului și de mărimea foliolei. Atacul a început de la baza plantei și s-a extins spre vîrf, iar atunci cînd intensitatea lui a ajuns la 45—50% întreaga plantă avea un aspect gal-



a *b*

Fig. 1 — Simptomele produse de *Alternaria tenuis* (*a*) și *Alternaria porri* (*b*) pe frunze de cartof.

— Symptoms induced by *Alternaria tenuis* (*a*) and *Alternaria porri* (*b*) on potato leaves.

ben pestriț. Aspectul macroscopic al necrozelor produse, ca și analiza microscopică a agentului patogen, a arătat că este vorba de atacul ciupercii *Alternaria tenuis* Ness.

Alternarioza sau pătarea brună a frunzelor de cartof produsă de *Alternaria porri* (Ell.). Neerg. f.sp. *solani* (Ellis et Mart.) Neergaad este o boală des întîlnită în culturile de cartof și se manifestă prin pete distincte și bine delimitate prezentînd zone concentrice evidente (fig. 1 b); ea produce în unii ani pagube însemnate, dar în 1970 frecvența ei a fost mică. Acest fenomen se explică prin faptul că atacul de *A. porri* este favorizat de verile călduroase și cu precipitații puține, pe cînd *A. tenuis* preferă o umiditate ridicată (Rădulescu și Bulinaru, 1957). Precipitațiile înregistrate la Brașov în lunile mai—august ale anului 1970 au fost mult mai abundente ca media acelorași luni din ultimii doi ani (562,9 mm în 1970 față de 303,4 mm media anilor 1968 și 1969), ceea ce explică apariția atacului de *A. tenuis* în defavoarea lui *A. porri*.

Atacul a fost observat la soiurile Kavkazskii, Frühmolle, Kaptah, Jaerla, Măgura, Merkur, K.Z. 3—4 și Bv. 62-153-11. Frevența atacului a

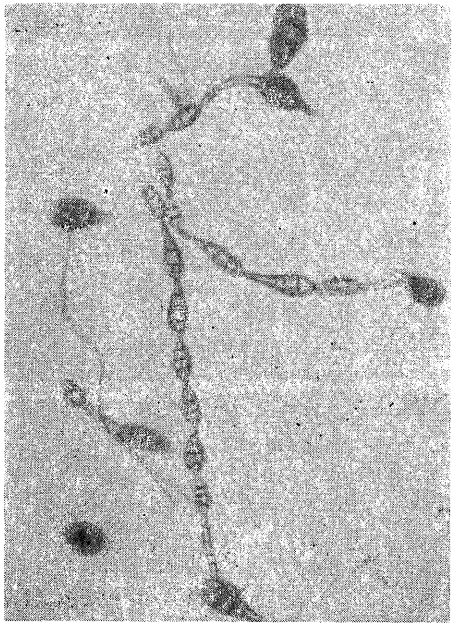


Fig. 2 — Conidii germinate și lanțuri de conidii secundare de *A. tenuis* (fotografie la microscop).

Fig. 2 — Germinated conidia and chains of secondary conidia in *Alternaria tenuis* (microscopic photograph).

variat de la 80 la 100%. Cel mai puternic atac s-a constatat la soiul din Cehoslovacia K.Z. 3—4, la care intensitatea a fost de 55—60%, urmînd apoi Kavkazskii, Frühmolle și Jaerla, la care intensitatea a fost de 25—30%.

Agentul patogen *Alternaria tenuis* Ness a fost semnalat la noi în țară pe tutun (Knechtel, 1914, citat de Rădulescu și Bulinaru,

1957). Ciuperca face parte din grupul fungilor imperfecți; ea este polifagă, atacînd un număr mare de plante.

Pe suprafața frunzelor atacate ținute în cameră umedă la 24—26°C apar fructificațiile ciupercii. Conidioforii sînt scurți, septați, grupați sau izolați, de culoare brună, purtînd lanțuri de 1—15 conidii, piriforme sau măciucate, cu 1—4 pereți longitudinali și 1—7 transversali (fig. 2).

În urma măsurătorilor efectuate s-au obținut următoarele date privind dimensiunile conidiilor: 20—50 × 10—15 μ. Dimensiunile medii constatate au fost de 28,39±0,4 μ pentru lungimea conidiilor și 11,92±0,12 μ pentru lățimea lor.

Studiind influența substratului nutritiv asupra creșterii coloniei și intensității fructificării, s-a constatat că ciupera crește bine pe mediile de cartof și făină de porumb, dar fructifică abundent numai pe mediul de cartof (tabelul 1). Pe mediul de morcov și urzici colonia a avut un diametru mai mic și o culoare alb murdar. Pe mediile de cartof și mălai culoarea a fost gri-negru.

Tabelul 1

Influența substratului nutritiv asupra dezvoltării coloniilor de *A. tenuis* Ness

Mediul	Diametrul coloniilor după 5 zile cm	Intensitatea fructificării[1]
Cartof	6,5	****
Mălai	6,0	**
Morcov	5,3	**
Urzici	5,7	*

[1] **** fructificare abundentă
*** fructificare mijlocie
** fructificare slabă
* fructificare foarte slabă (cîteva conidii)

Temperatura optimă pentru creșterea și sporularea abundentă a ciupercii este de 25—26°C, iar pH-ul optim este de 5,0—6,5 (Sulaiman și Jadhav, 1967). Lumina are de asemenea o influență favorabilă asupra creșterii coloniei (coloniile crescute la lumină au avut un diametru mediu de 6,8 cm, iar cele crescute la întuneric de 5,6 cm) și asupra dinamicii germinării conidiilor provenite de la aceste colonii (fig. 3).

De asemenea, s-a constatat că dinamica germinării conidiilor este influențată și de vîrsta coloniei de la care provin. Cea mai rapidă germinare s-a observat la conidiile provenite de la culturi de 9 zile crescute la lumină.

Observînd modul de germinare a conidiilor s-a constatat că ele emit 1—3 filamente germinative simple. Germinarea în apă de robinet la temperatura de 23—25°C a început din prima oră, ca după 8 ore procentul de coni-

dii germinate să ajungă la 93,5%. Din datele prezentate (tabelul 2) se constată că în cazul izolatului analizat germinarea are loc într-un timp relativ scurt.

Ciuperca poate avea rase fiziologice. Astfel, S u l a i m a n și J a d h a v (1967), studiind proprietățile patologice ale culturilor de *A. tenuis* izo-

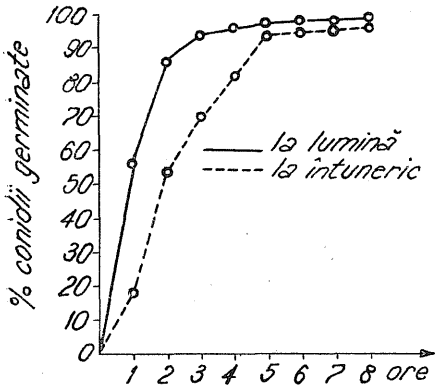


Fig. 3 — Influența condițiilor de creștere asupra dinamicii germinării conidiilor.

— Influence of growing conditions on the evolution of germination in conidia.

late de pe trei soiuri de cartof, au stabilit că ele reprezintă trei rase patogene ale acestei ciuperci.

În anii în care condițiile de mediu favorizează atacul, ciuperca *A. tenuis* poate provoca pagube tot atît de mari ca și *A. porri* (R ă d u l e s c u și B u l i n a r u, 1957). Irigarea culturilor de cartof poate favoriza atacul de

Tabelul 2

Dinamica germinării conidiilor ciupercii *A. tenuis*[1] Ness în diferite medii

Mediul	Germinarea conidiilor (%) după ore de la începerea experimentării:					
	2	4	6	8	10	24
Apă de robinet	30,3	67	91	93,5	96	98
Zineb 0,4%	0	0	0	0	0	0
Du-ter 0,15%	0	0	0	0	0	0
Dithane M-45 0,2%	0	0	0	0	0	0

[1] Conidiile provin de la o colonie crescută pe mediu de cartof în vîrstă de 20 zile.

A. tenuis. Prin faptul că ciuperca atacă soiurile și liniile semitardive și tardive, care au rezistență de cîmp la mană relativ ridicată (ex. Merkur, Măgura) comparativ cu alte soiuri, importanța acestei boli crește. Un alt aspect al atacului de *A. tenuis* îl constituie faptul că unele soiuri și linii atacate intră în atenția amelioratorilor pentru rezistența de cîmp la mană și atacul acestei

ciuperci îngreuiază testarea caracterului respectiv. Acest inconvenient se poate înlătura prin folosirea unui fungicid selectiv. Se pare că acest fungicid este Tiabendazolul.

Din cercetările efectuate asupra germinării conidiilor s-a constatat că ele nu germinează în suspensie de Zineb 0,4%, Du-ter 0,15% și Dithane M-45 0,2% (tabelul 2). Deci combaterea acestei boli se realizează prin tratamentele ce se efectuează împotriva manei cartofului.

BIBLIOGRAFIE

Rădulescu E., Bulinaru V., 1957, *Bolile plantelor industriale*, Editura Agro-Silvică, București.

Săvulescu-Mamulea Olga, 1949, *Bolile cartofului și combaterea lor*, Îndrumări tehnice I.C.A.R., București.

Sulaiman M., Jadhav J. S., 1967, *Three Strains of Alternaria tenuis Ness. Causing Early Blight of Potato in Maharashtra State*, Beitr. trop. Landw. Vet.-med., **5**, *2*, 89—99.

Winke E. și colab., 1969, *Thiadendazola, a new Sistemic Fungicide*, Proc. 5 th Br. Insect. Fungic. Conf.

Prezentată Comitetului de redacție
la 10 martie 1971.

EFECTUL UNOR ERBICIDE ASUPRA CIUPERCILOR *RHIZOCTONIA SOLANI* KÜHN, *ALTERNARIA* SP. ŞI *FUSARIUM* SP.

B. PLĂMĂDEALĂ

Introducerea în practica agricolă a unui număr mare de substanţe chimice pentru combaterea buruienilor are ca urmare, pe lîngă efectul erbicid, şi unele efecte secundare care pot fi favorabile sau nefavorabile plantelor de cultură. Astfel, erbicidele pot influenţa microflora solului (H u l e a şi colab., 1961; K a u f m a n, 1964; M i l l i k a n şi F i e l d s, 1964; R o d r i g u e z - K a b a n a şi colab., 1966; Ş a r p e şi colab., 1969), rezistenţa plantelor la atacul agenţilor patogeni (R i c h a r d s o n, 1959), patogenitatea microorganismelor care parazitează plantele de cultură (R ă d u l e s c u şi P a l l, 1970) şi pot avea chiar un efect mutagen asupra unor ciuperci (P r a s a d, 1970).

Şi alţi autori au constatat o modificare a evoluţiei bolilor sub influenţa erbicidelor (P o p e s c u, 1968; P a l l şi B o b e ş, 1970). R i c h a r d s o n (1959) explică această modificare a procesului de îmbolnăvire a plantelor fie prin acţiunea directă a produselor asupra agenţilor patogeni, fie prin acţiunea lor asupra plantei gazdă, mărind sau micşorînd rezistenţa acesteia la infecţie.

Experimentările au avut ca scop să stabilească dacă erbicidele au sau nu acţiune directă asupra unor ciuperci care atacă cartoful.

MATERIALUL ŞI METODA DE CERCETARE

S-a urmărit efectul a şase erbicide (trei pe bază de triazine, două pe bază de derivaţi ai ureei şi unul pe bază de acizi fenoxi-alcan-carboxilici cloruraţi) asupra ciupercilor *Rhizoctonia solani* Kühn, *Alternaria* sp. şi *Fusarium* sp.

Erbicidele folosite au fost: Gesagard 50 [2,4-bis (izopropil amino)-6-(metiltio-sim-triazina)], Topogard (2-clor-4-etilamino-6-tert-butilamino-s-triazina), Atrazin (2-clor-4-etil-amino-6-izopropil-amino-sim-triazina), Patoran [N-(4-bromfenil)-N'-metoxi-N'-metil-ureea], Afalon (N-metil-N-metoxi-N'-3,4-diclor-fenil-ureea), Diclordon sodic (sarea de sodiu a acidului 2,4-D).

Experimentările s-au făcut în condiţii de laborator, încorporînd erbicidele în mediu de cartof—glucoză—agar. Concentraţiile folosite au fost de 100 şi 1 000 ppm. Inoculările s-au făcut cu rondele de mediu cu ciupercă, avînd diametrul de 3 mm.

S-a urmărit zilnic, timp de 12 zile, creşterea coloniilor şi formarea sclerolilor la *Rhizoctonia solani*, iar la *Alternaria* sp. şi *Fusarium* sp., timp de 13 zile, creşterea coloniilor. După 13, 19 şi 29 zile s-a determinat intensitatea fructificării la *Alternaria* sp. şi *Fusarium* sp. Pentru aceste determinări s-au folosit cîte 6 rondele de mediu cu diametrul de 8 mm din fiecare variantă şi s-au spălat sporii în 5 ml apă la care s-au adăugat cîteva cristale de clorură mercurică ($HgCl_2$) pentru a opri germinarea conidiilor, după care s-au centrifugat 5 minute la 3 000 rot/min. S-a îndepărtat o parte din lichid, lăsîndu-se 1 ml la fiecare variantă. Intensitatea sporulării a fost exprimată prin numărul mediu de spori/cîmp microscopic (mărit 10× 20).

S-a stabilit de asemenea acţiunea fungistatică sau fungicidă a unor erbicide în prezenţa cărora ciupercile nu au crescut, după metodica descrisă de B a i c u (1968).

REZULTATELE OBŢINUTE ŞI DISCUŢII

Efectul erbicidelor asupra creşterii coloniilor. După cum rezultă din tabelul 1, toate erbicidele au întîrziat creşterea ciupercii *Rhizoctonia solani*, în afara Atrazinului în concentraţie de 100 ppm. La toate erbicidele s-a constatat o inhibare mai puternică la concentraţiile mari, dar aceasta nu este proporţională cu creşterea lor. Cea mai puternică acţiunea de inhibare a

Tabelul 1

Efectul erbicidelor asupra creşterii coloniilor, exprimat în zile necesare pentru a acoperi vasele Petri (∅7 cm)

Erbicidul	Doza ppm	*Rhizoctonia solani*	*Alternaria* sp.	*Fusarium* sp.
		zile	zile	zile
Gesagard	100	4	12	7
	1 000	6	după 13 zile ∅=34 mm	10
Topogard	100	4	11	8
	1 000	5	după 13 zile ∅=34 mm	10
Atrazin	100	3	8	6
	1 000	4	9	6
Patoran	100	4	9	6
	1 000	—	—	după 19 zile ∅=17 mm
Afalon	100	9	după 13 zile ∅=34 mm	după 19 zile ∅=34 mm
	1 000	—	după 13 zile ∅=16 mm	după 19 zile ∅=20 mm
Diclorden sodic	100	6	12	6
	1 000	—	—	—
Martor		3	6	5

creşterii la concentraţia de 100 ppm au avut-o erbicidele Afalon şi Diclordon sodic. Ciuperca nu a crescut în prezenţa erbicidelor Patoran, Afalon şi Diclordon sodic în concentraţie de 1 000 ppm. S-a constatat că erbicidele Patoran şi Diclordon sodic au o acţiune fungicidă, iar Afalonul o acţiune fungistatică asupra ciupercii *Rhizoctonia solani* (tabelul 2).

Tabelul 2

Modul de acţiune al erbicidelor (în doză de 1 000 ppm) în prezenţa cărora ciupercile nu au crescut

Ciuperca	Erbicidul	Modul de acţiune
Rhizoctonia solani	Patoran	fungicid
	Afalon	fungistatic
	Diclordon sodic	fungicid
Alternaria sp.	Patoran	fungistatic
	Diclordon sodic	fungistatic
Fusarium sp.	Diclordon sodic	fungistatic

Toate erbicidele încercate au întîrziat creşterea coloniilor la *Alternaria* sp. (tabelul 1). Concentraţiile mari de erbicide (1 000 ppm) au inhibat creşterea coloniilor mai puternic decît cele mici (100 ppm). Înhibarea cea mai accentuată la concentraţiile de 100 ppm au determinat-o erbicidele Afalon, Gesagard şi Diclordon sodic. În prezenţa erbicidelor Gesagard şi Topogard în concentraţie de 1 000 ppm după 13 zile coloniile nu au acoperit suprafaţa vaselor Petri, avînd un diametru de 34 mm, iar în cazul Afalonului coloniile aveau un diametru de numai 16 mm şi erau lipsite de fructificaţii. Erbicidele Patoran şi Diclordon sodic în concentraţie de 1 000 ppm au inhibat total creşterea ciupercii *Alternaria* sp.; s-a constatat că ambele erbicide au o acţiune fungistatică (tabelul 2).

Ciuperca *Fusarium* sp. a fost şi ea întîrziată în creştere de toate erbicidele încercate (tabelul 1). Concentraţiile de 1 000 ppm au inhibat mai puternic creşterea ciupercii, în afară de Atrazin unde dozele de 100 şi 1 000 ppm au avut acelaşi efect. La concentraţia de 100 ppm erbicidul Afalon a inhibat cel mai puternic creşterea coloniilor, astfel că după 19 zile de la inoculare ciuperca nu a acoperit întreaga suprafaţă a vaselor Petri, avînd un diametru de 34 mm. Erbicidele Patoran şi Afalon în concentraţie de 1 000 ppm au inhibat puternic creşterea, astfel că după 19 zile coloniile aveau 17 mm şi respectiv 20 mm diametru. În prezenţa erbicidelor Gesagard şi Topogard în concentraţie de 1 000 ppm ciuperca a avut nevoie de 10 zile pentru a acoperi vasele Petri, faţă de numai 5 zile la martor. Erbicidul Diclordon sodic în concentraţie de 1 000 ppm a inhibat total creşterea ciupercii; s-a constatat că el are o acţiune fungistatică (tabelul 2).

Efectul erbicidelor asupra intensităţii sporulării ciupercilor *Alternaria* sp. şi *Fusarium* sp. La cele 3 testări (13, 19 şi 29 zile de la inoculare) s-a con-

statat că erbicidele încercate au o acțiune de inhibare sau de stimulare a fructificării ciupercii *Alternaria* sp. În general, ciuperca a fructificat mai slab în prezența erbicidelor în concentrație de 1 000 ppm decît la concentrațiile de 100 ppm (fig. 1). La prima testare (13 zile de la inoculare) s-a constatat că Atrazinul în concentrație de 100 ppm a stimulat fructificarea, ajungîndu-se la un număr dublu de conidii/cîmp microscopic față de martor, mai

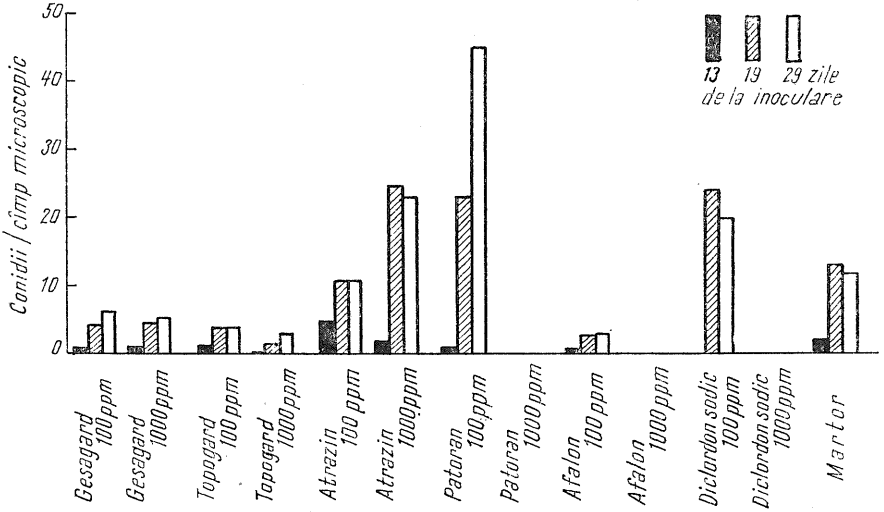


Fig. 1 — Influența erbicidelor asupra intensității fructificării ciupercii *Alternaria* sp., exprimată în număr de conidii/cîmp microscopic.

— Influence of weedkillers on the development of fruiting bodies in *Alternaria* sp., expressed as conidia number/microscopic field.

tîrziu fiind depășit de acesta. În prezența celorlalte erbicide în aceeași concentrație ciuperca a fructificat mai puțin ca martorul, iar Diclordonul sodic a inhibat total fructificarea. La testările următoare (19 și 29 zile de la inoculare) s-a constatat o stimulare a fructificării produsă de erbicidele Patoran și Diclordon sodic în concentrație de 100 ppm; în prezența celorlalte erbicide ciuperca a fructificat sub nivelul martorului. Erbicidele Patoran și Diclordon sodic în concentrație de 100 ppm și Atrazin în concentrație de 1 000 ppm au avut o acțiune de inhibare a fructificării în primele două săptămîni de la inoculare, după care fructificarea a fost stimulată ajungînd la valori ce depășeau martorul. Acest fenomen s-ar putea datora nu atît unui proces de adaptare a ciupercii la mediul schimbat, ci unui proces de detoxificare a substanțelor sub acțiunea enzimatică a ciupercii (R ă d u l e s c u și P a l l, 1970). Erbicidele Gesagard și Topogard au avut aproximativ același efect asupra fructificării în ambele concentrații.

În cazul ciupercii *Fusarium* sp. toate erbicidele încercate au inhibat fructificarea (fig. 2). Urmărind intensitatea fructificării după datele obținute în urma celor trei determinări (13, 19 și 29 zile de la inoculare) se con-

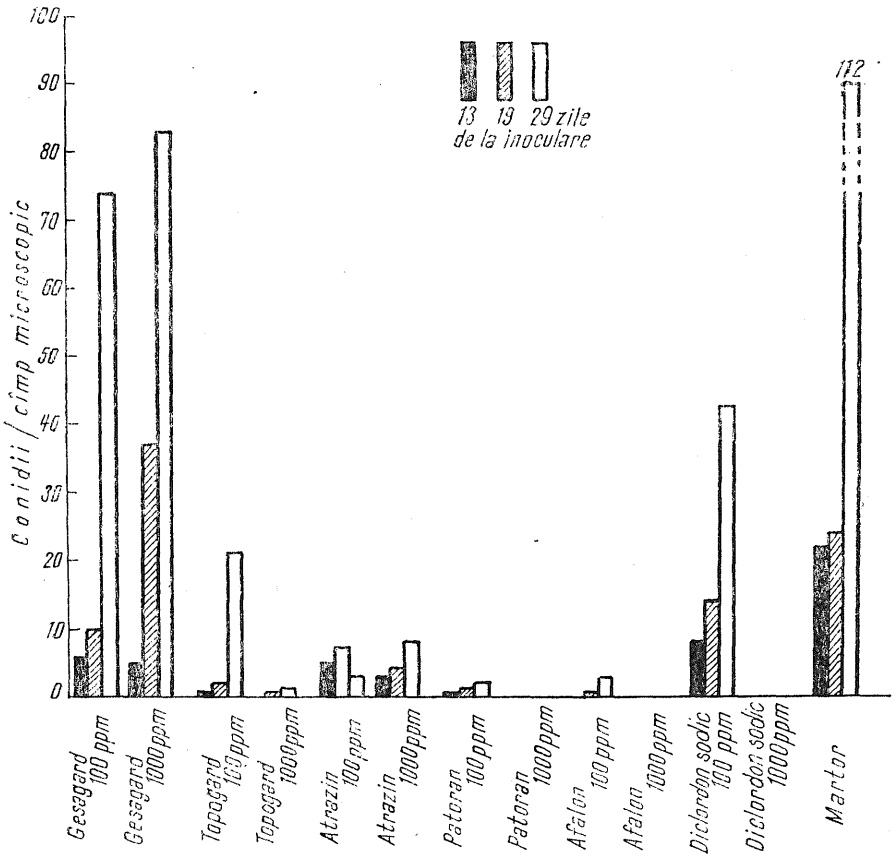


Fig. 2 — Influența erbicidelor asupra intensității fructificării ciupercii *Fusarium* sp., exprimată în număr de conidii/cîmp microscopic.

— Influence of weedkillers on the development of fruiting bodies in *Fusarium* sp., expressed as conidia number/microscopic field.

stată că erbicidele în concentrație de 1 000 ppm au avut o acțiune de inhibare a fructificării mai mare ca în concentrația de 100 ppm, în afară de Gesagard și, la ultima determinare, de Atrazin. Erbicidele Patoran și Afalon au avut o puternică acțiune de inhibare a fructificării în concentrație de 100 ppm, iar la concentrația de 1 000 ppm ciuperca nu a fructificat. O puternică acțiune de inhibare a avut și Topogard în concentrație de 100 și 1 000 ppm. Diclor-

donul sodic în concentrație de 100 ppm a inhibat mai puțin fructificarea, dar la concentrația de 1 000 ppm ciuperca nu a crescut (tabelul 1). Dintre toate erbicidele testate, acțiunea de inhibare cea mai puternică și constantă asupra fructificării ciupercii *Fusarium* sp. au avut-o Patoran și Afalon.

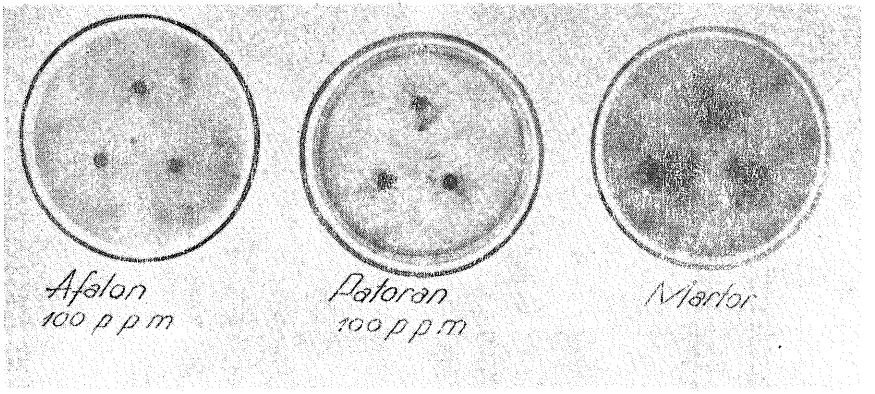


Fig. 3 — Efectul erbicidelor asupra formării sclerotilor ciupercii *Rhizoctonia solani.*
— Effect of weedkillers on sclerotia development in *Rhizoctonia solani.*

Unele din erbicidele încercate au avut efect și asupra formării sclerotilor de *Rhizoctonia solani*. S-a constatat că la 7 zile de la inoculare în prezența Afalonului în concentrație de 100 ppm ciuperca nu a format sclerotі (fig. 3). Erbicidele Gesagard (100 și 1 000 ppm), Topogard (100 și 1 000 ppm), Patoran (100 ppm) și Diclordon sodic (100 ppm) au influențat mai puțin formarea sclerotilor, iar în prezența Atrazinului (100 și 1 000 ppm) și la martor, sclerotii erau abundenți. Aceste diferențe ale intensității formării sclerotilor s-au egalat după 12 zile.

Efectele erbicidelor asupra microflorei din sol în condiții de cîmp sînt influențate de o serie de factori, ca de pildă cultura la care se aplică, doza întrebuințată etc. Astfel, erbicidul Phenylurea a micșorat numărul germenilor de *Fusarium* sp. în solul cultivat cu soia, dar nu a avut nici un efect în solul cultivat cu cereale (K a u f m a n, 1964).

Rezultatele obținute au arătat că aceste erbicide au avut un efect direct asupra ciupercilor testate. Efectul a variat în funcție de erbicid și de doza folosită. Doze diferite de erbicid au avut efecte diferite în special asupra fructificării ciupercii *Alternaria* sp. Astfel, Diclordonul sodic și Patoranul în concentrație de 100 ppm au stimulat fructificarea, iar în concentrație de 1 000 ppm au inhibat și creșterea ciupercii. Dacă acest fenomen se va observa și în cazul altor ciuperci, probabil va trebui să fie luat în considerare la stabilirea dozelor de erbicide pentru producție.

CONCLUZII

1. Toate erbicidele încercate au avut efect direct influențînd în măsură mai mare sau mai mică creșterea și formarea sclerofilor ciupercii *Rhizoctonia solani* și creșterea și fructificarea ciupercilor *Alternaria* sp. și *Fusarium* sp., efectul lor variind cu erbicidul și cu doza folosită.

2. Erbicidele pe bază de derivați ai ureei (Patoran și Afalon) și ai acizilor fenoxi-alcan-carboxilici clorurați (Diclordon sodic) au avut o influență mai puternică asupra ciupercilor testate decît erbicidele pe bază de triazine (Gesagard, Topogard și Atrazin).

BIBLIOGRAFIE

Baicu T., 1968, *Culegere de metode pentru încercarea produselor fitofarmaceutice*, C.D.A. București.

Hulea Ana și colab., 1961, *Cercetări privind influența erbicidului Atrazin asupra microflorei din sol*, Probleme agricole, *2*, 57—63.

Kaufman D. D., 1964, *Effect of S-triazine and Phenylurea Herbicides on Soil Fungi in Corn and Soybean Cropped Soil*, Phytopathology, **54**, 897.

Millikan D. F., Fields M. L., 1964, *Influence of Some Representative Herbicidal Chemicals upon the Growth of Some Soil Fungi*, Phytopathology, **54**, 901.

Pall Olga, Bobeș I., 1970, *Influența erbicidelor asupra unor ciuperci care paraziteaza orzul*, Consfătuirea de micologie, București, 5—7.XI, 1970, Rezumatele referatelor și comunicărilor, 91.

Popescu V., 1968, *Efectul erbicidelor asupra ciupercii Fusarium graminearum Schw., agent patogen al fusariozei unor plante cultivate și al fusariotoxicozei animalelor de fermă*, Studia Universitatis Babeș—Bolyai, ser. Biol., *1*, 63—67.

Prasad I., 1970, *Mutagenic Effects of the Herbicide 3-4-dichloropropionanilide and its Degradation Products*, Canad. J. Microbiol., **16**, *5*, 369—372.

Rădulescu E., Pall Olga, 1970, *Modificarea patogenității unor ciuperci care atacă porumbul, în urma aplicării unor erbicide, în: Microbiologia* (Lucrările Conferinței naționale de microbiologie generală și aplicată, București, 4—7.XII.1968), **1**, 603—607.

Richardson L. T., 1959, *Effect of Insecticides and Herbicides Applied to Soil on the Development of Plant Diseases. II Early Blight and Fusarium Wilt of Tomato*, Canad. J. Pl. Sci., **39**, 30—38.

Rodriguez-Kabana R. și colab., 1966, *Effect of Four Herbicides on Growth of Rhizoctonia solani*, Phytopathology, **56**, *11*.

Șarpe N. și colab., 1969, *Rezultate experimentale privind eficacitatea unui sortiment de erbicide la cartof*, Analele I.C.C.S. Brașov, Cartoful, **1**, 137—149.

Prezentată Comitetului de redacție
la 20 iunie 1971.

AN. I.C.C.S. CARTOFUL, 1972, VOL. III

ASPECTE PRIVIND COMBATEREA GÎNDACULUI DIN COLORADO (*LEPTINOTARSA DECEMLINEATA Say*) CU PRODUSE PE BAZĂ DE DDT ȘI LINDAN

I. ȘANDRU, C. MANOLACHE*), T. SĂPUNARU,
V. BRUDEA, și N. STAICU

Cercetări privind biologia, ecologia și combaterea gîndacului din Colorado (*Leptinotarsa decemlineata* Say) au fost inițiate la noi încă din anul 1959. Rezultatele acestor cercetări au constituit obiectul a numeroase lucrări științifice (Manolache și colab., 1961; 1963 a, 1963 b; Șandru, 1964; Săvescu și colab., 1966; Săpunaru și colab., 1968; Șandru și Șuteu, 1969), prin care s-au făcut cunoscute mijloacele eficace de care se dispune pentru combaterea dăunătorului. Dintre produsele chimice întrebuințate în combaterea gîndacului din Colorado, substanțele cloroderivate, în speță DDT și lindan, au ocupat primul loc datorită unei eficacități satisfăcătoare.

În ultimii ani s-a observat însă că insecticidele pe bază de DDT și lindan întrebuințate curent în combaterea acestui dăunător nu mai prezintă garanția apărării culturilor, începînd cu zonele din vestul țării, unde insecta a ajuns cu patru ani mai devreme decît în zonele estice.

Rezistența la insecticidele cloroderivate, în general, are ca mecanism detoxificarea substanței active, proces fiziologic prin care DDT este transformat în DDF, datorită dehidroclorurării determinată de prezența enzimei dehidroclorinaza DDT, existentă la liniile sau formele de insecte care au dobîndit această capacitate. Opiniile asupra rezistenței gîndacului din Colorado la insecticidele cloroderivate nu sînt însă unanime. În S.U.A., Cutkomp (1958) menționează, în urma unor observații de cîmp, apariția rezistenței acestui dăunător față de DDT, încă din anul 1952. În Europa se semnalează apariția rezistenței în Spania, iar alți cercetători o neagă pentru R.D. Germană și Ungaria (Schwarz, 1965).

În acest scop, în perioada 1968—1970 s-au efectuat cercetări la stațiunile experimentale agricole Lovrin (Timiș), Podu Iloaie (Iași), Suceava și la I.C.C.S. Brașov, avînd drept obiectiv principal verificarea stării actuale a eficacității produselor Detox și Duplitox 167 în diverse zone ale țării.

---

*) De la Institutul Agronomic „N. Bălcescu"

În combaterea larvelor (tabelul 2) deși eficacitatea insecticidelor este în general ridicată, cu produsul Detox 25 la Lovrin nu s-a obținut o mortalitate mai mare de 62%. Cu Duplitox 167 însă s-a obținut o eficacitate de 89%. Aceasta a sugerat folosirea în vestul țării, în lipsa Duplitox-ului 167, a amestecului de Detox 25 (70%) + Lindatox 20 (30%). Pentru celelalte localități (Podu Iloaie și Suceava) eficacitatea ambelor insecticide în combaterea larvelor este satisfăcătoare, ca și în cazul adulților.

Experimentîndu-se în anul 1970 la Brașov aplicarea separată a insecticidelor Detox 25, Detox 5, Lindatox 20 și Lindatox 3 împotriva larvelor (tabelul 3) s-a constatat că în cazul folosirii produselor pe bază de lindan eficacitatea continuă să se mențină peste 90% chiar și la jumătate doză (0,800 l/ha s.a.), în timp ce la produsul Detox 25 s-a asigurat o eficacitate mai mare de 90% numai în condițiile normei convenționale de 2 l/ha s.a., însă la un interval de 120 h față de 24 h în cazul Lindatoxului 20 la aceeași concentrație.

Așadar, potrivit rezultatelor obținute în experimentarea produselor pe bază de DDT și lindan prin intermediul observării mortalității la adulți și larve, s-a ajuns la concluzia că eficacitatea scade treptat în funcție de zonă, de la vest spre est.

Tabelul 3

Eficacitatea insecticidelor Detox 25, Detox 5, Lindatox 20 și Lindatox 3 în combaterea larvelor gîndacului din Colorado la I.C.C.S. Brașov (1970)

Insecticidul	Conc. *) la 100 l apă	E % după:		
		24 h	48 h	120 h
Detox 25	2%	50	58	93
Detox 25	1%	26	35	87
Detox 5	30 kg	42	52	88
Lindatox 20	2%	99	—	—
Lindatox 20	1%	96	98	—
Lindatox 3	30 kg	97	—	—

*) La norma de soluție de 400 l/ha.

În același timp a fost observată și o scădere a eficacității de la an la an (fig. 1); astfel, la Lovrin eficacitatea produsului Detox 25 a scăzut în mod progresiv începînd din anul 1968 pînă în anul 1970.

Interpretarea eficacității produselor Detox 25 și Duplitox 167 după producțiile obținute (fig. 2 și 3) a condus la aceleași concluzii ca și în cazul mortalității insectelor. La Stațiunea Lovrin, după primul an de experimentare s-a constatat că variantele cu concentrațiile de 0,3, 0,2 și 0,1% au dat rezultate egale cu martorul, plantele fiind atacate în aceeași măsură, ceea ce a impus renunțarea la continuarea experimentării acestor doze; ele au fost menținute numai în izolatoare pentru aflarea mortalității.

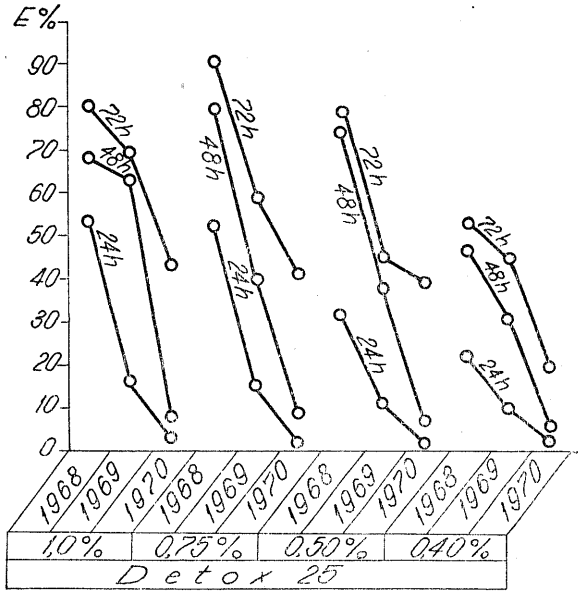


Fig. 1 — Scăderea eficacității produsului Detox 25 în combaterea gîndacului din Colorado în perioada 1968—1970 la Lovrin.

— Decrease in efficiency of Detox 25 applied in the control of Colorado beetle at Lovrin, during 1968 — 1970.

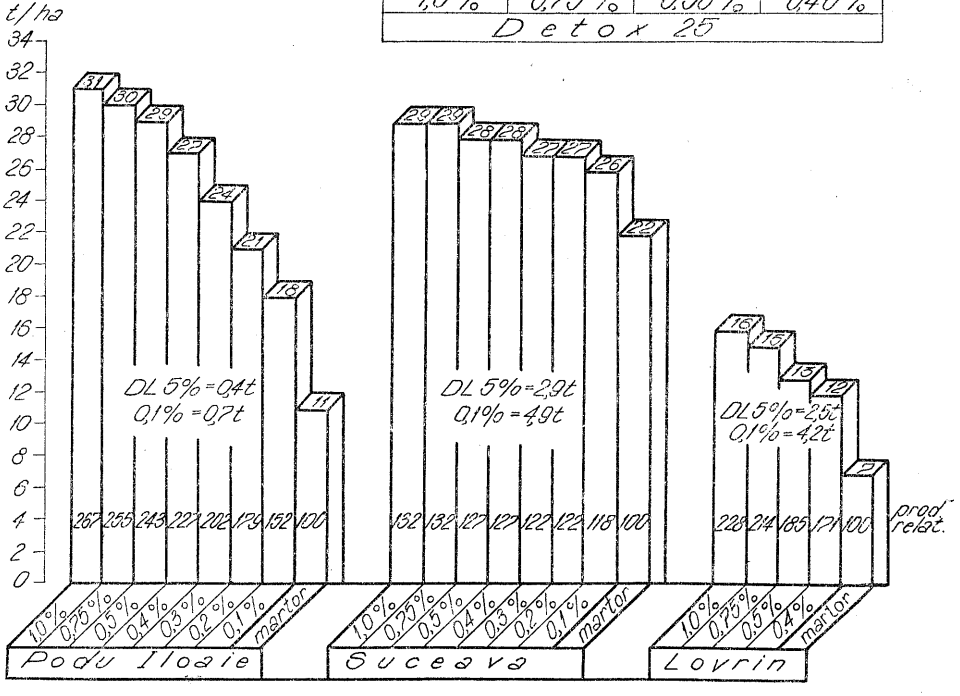


Fig. 2 — Eficacitatea insecticidului Detox 25 exprimată prin producțiile obținute (valori medii pe 3 ani).

— Detox efficiency expressed in terms of potato yield (average values on 3 years).

Rezultatele privitoare la producţiile obţinute pun în evidenţă pentru toate localităţile scăderea producţiei în raport cu micşorarea dozelor. Pierderile de producţie corespunzătoare scăderii cu o treaptă a concentraţiei pot fi de 1—3 tone tuberculi şi cu accent deosebit în zonele în care insecta găseşte

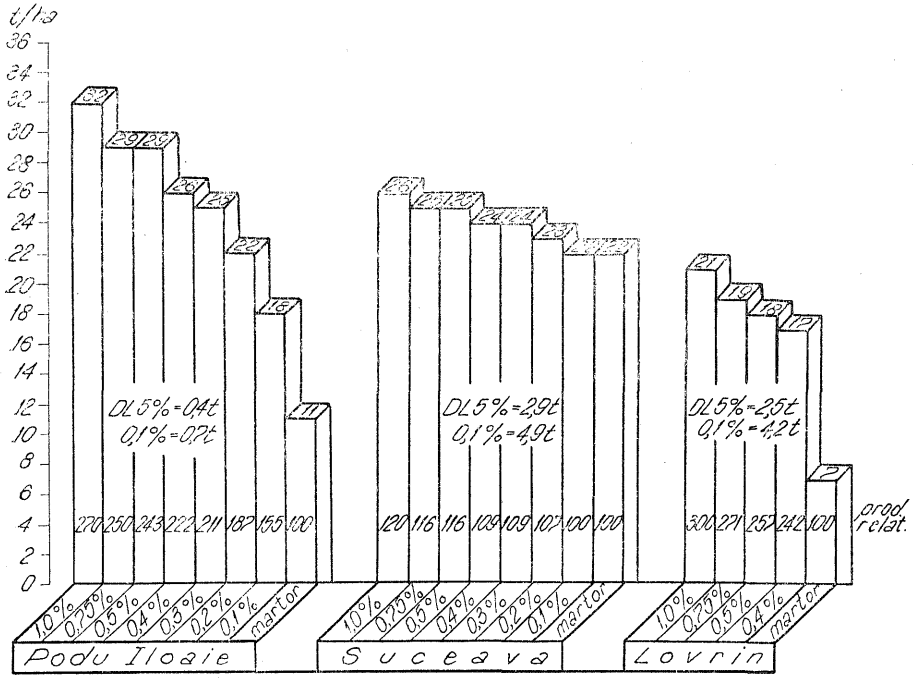


Fig. 3 — Eficacitatea insecticidului Duplitox 167 exprimată prin producţiile obţinute (valori medii pe 3 ani).

— Duplitox 167 efficiency expressed in terms of potato yield average values on 3 years)

condiţii de dezvoltare şi de prolificitate mai apropiate de cerinţele sale (Lovrin, Podu Iloaie). La Lovrin infestările puternice ca urmare a realizării unei densităţi considerabile, amplificate de cele două generaţii din cursul primăverii şi verii, iar pe de altă parte eficacitatea slabă a insecticidelor încercate au determinat plafonarea producţiei de tuberculi sub nivelul celorlalte localităţi.

În raport cu martorul netratat, toate variantele sînt semnificativ superioare. În cazul produsului Detox 25, varianta cu concentraţia de 1,0% depăşeşte martorul la Suceava cu 32%, la Podu Iloaie cu 167%, iar la Lovrin cu 128%. În cazul produsului Duplitox 167, varianta cu aceeaşi concentraţie de 1,0% depăşeşte martorul la Suceava cu 20%, la Podu Iloaie cu 170%,

iar la Lovrin cu 200%, ceea ce în valori absolute reprezintă producții salvate în cantități de 14—21 t/ha.

Dacă admitem existența reală a rezistenței gîndacului din Colorado față de insecticidele cloroderivate, excluzînd dintre cauzele insuccesele observate în producție lipsa de rutină, deficiențele insecticidului ca și alte considerente de ordin tehnic, atunci folosirea alternativă a diferitelor preparate insecticide, ca una din măsurile de preîntîmpinare a creșterii rezistenței, devine necesară chiar și în zonele în care Detox 25 și Duplitox 167 încă mai au eficacitate în combaterea dăunătorului.

Pentru realizarea alternanței există încă numeroase preparate insecticide cu o foarte bună eficacitate în combaterea gîndacului din Colorado. În acest scop, la Lovrin și Brașov s-au efectuat anual lucrări de testare a insecticidelor (tabelul 4) pentru a fi din timp cunoscute și întrebuințate la nevoie.

Tabelul 4

Eficacitatea cîtorva insecticide în combaterea adulților gîndacului din Colorado, testate la Stațiunea Lovrin și la I.C.C.S. Brașov

Insecticidul	Conc. la 100 l apă	E % după:					
		12 h	24 h	48 h	72 h	96 h	120 h
Stațiunea Lovrin							
Bidrin 24	0,20	92	98	100			
Carbetox 37 „Sinteza"	0,30	—	—	—	18	30	—
Dimecron 50 Ciba	0,08	—	46	76	100	—	
Diazinon 60 Geigy	0,10	40	50	63	73	—	—
Divipan 100 Makh	0,10	55	86	90	100	—	—
Dipterex 80 WP Bayer	0,10	48	72	89	100	—	—
Fitios B 77/25 B.P.D.	0,20	—	4	12	28	—	—
Gusathion M Bayer	0,20	96	100				
Heterotex	0,20	—	27	48	61	—	—
Imidan 50 WP Stauff	0,10	—	97	100			
Lindatox 20 România	0,75	—	20	—	47	56	—
Lebaycid Bayer	0,15	16	46	52	74	—	—
Methyl Cot. Makh	0,10	28	58	68	75	100	
Phosdrin 24 Schell	0,20	63	95	100	—	—	—
PMP WP Sankyo	0,10	—	96	100	—	—	—
Sumithion 50 Ciba	0,20	31	73	84	93	100	—
Zolone BV	0,20	—	5	11	17	—	—
Ultracid 40 Geigy	0,10	—	54	75	100	—	—
I.C.C.S. Brașov							
Azodrin	0,50	82	100	—	—	—	—
Birlane 24	0,05	55	95	100	—	—	—
BI-58	0,10	15	62	92	100	—	—
Bromofos 30	0,20	—	—	47	55	70	80
Carbetox 37	0,80	—	—	—	—	47	65
Fenclorfos 35	0,50	—	5	17	27	62	85
Naled	0,10	100	—	—	—	—	—
Pinetox 50	0,50	—	—	2	12	20	50

Dintre insecticidele verificate au prezentat eficacitate bună următoarele: Dimecron 50, PMP, Phosdrin 24, Divipan 100, Sumithion 50, Ultracid 40, Imidan 50, Azodrin, Naled.

CONCLUZII

1. La insecticidele pe bază de DDT și lindan îndeosebi la Detox 25, se constată o scădere a eficacității din vestul țării către est.

2. În scopul întreruperii liniilor de rezistență, în combaterea gîndacului din Colorado este indicată alternanța insecticidelor utilizate, în toate zonele țării.

3. Dintre insecticidele testate, rezultate bune au fost obținute cu produsele: Dimecron 50, PMP, Phosdrin 24, Divipan 100, Imidan 50, Sumithion 50, Ultracid 40 CE, Azodrin, Naled.

BIBLIOGRAFIE

Cutkomp L. K., 1958, *Resistance of the Colorado Potato Beetle*, J. econ. Entomol., *6*, 829—831.

Manolache C. și colab., 1961, *Contribuții la studiul biologiei, ecologiei și combaterii gîndacului din Colorado* (*Leptinotarsa decemlineata Say*), Lucrări științifice I.A.N.B., seria B, 5, 343—361.

Manolache C. și colab., 1963 a, *Rezultate experimentale în combaterea gîndacului din Colorado* (*Leptinotarsa decemlineata Say*), Probleme agricole, *6*, 60—69.

Manolache C. și colab., 1963 b, *Noi contribuții la studiul biologiei și combaterii gîndacului din Colorado* (*Leptinotarsa decemlineata Say*) *în Republica Populară Română*, St. cerc. Biol., seria Biol. anim., **15**, *4*, 443—464.

Săpunaru T. și colab., 1968, *Experimentarea produsului Detox în combaterea gîndacului din Colorado*, Cercet. agron. în Moldova, *3*, 91—97.

Săvescu A. și colab., 1966, *Stabilirea metodei pentru avertizarea combaterii gîndacului din Colorado* (*Leptinotarsa decemlineata Say*), Analele Secției de protecția plantelor I.C.C.A., 2, 225—237.

Șandru I., 1964, *Unele aspecte generale privind diapauza și hibernarea la gîndacul din Colorado* (*Leptinotarsa decemlineata Say*), St. cerc. biol. șt. agric., 179—184.

Șandru I., Șuteu Gh., 1969, *Studiul migrației larvelor și adulților gîndacului din Colorado* (*Leptinotarsa decemlineata Say*) *și determinarea densității numerice prin marcarea lor cu* P^{32}, Soc. Șt. Biol R.S.R., Com. Zool., 151—157.

Schwartz Erika, 1965, *Vergleichende Untersuchungen über die DDT Empfindlichkeit von Kartoffelkäfer Populationen verschiedener Herkünfte*, Arch. Pfl.-Schutz, *1*, 5—37.

Prezentată Comitetului de redacție
la 1 martie 1971.

AN. I. C. C. S. CARTOFUL, 1972. VOL. III.

CONCENTRAREA ŞI SPECIALIZAREA ÎN CULTURA CARTOFULUI A COOPERATIVELOR AGRICOLE DE PRODUCŢIE DIN JUDEŢUL COVASNA

I. SOCOL, L. VEREŞ*)

Sensul economic al intensificării agriculturii constă în continua deplasare a culturilor spre terenurile care le oferă condiţiile ecologice cele mai favorabile (L e m e ş e v, 1964). Imperativul creşterii producţiei agricole, al încadrării agriculturii în ritmul de dezvoltare permis şi cerut de dezvoltarea forţelor de producţie conduce la concentrarea producţiei şi specializarea întreprinderilor agricole în obţinerea unei game mai restrînse de produse, în cantităţi mai mari, de o calitate mai bună şi cu cheltuieli mai mici (M i c u l e s c u, 1970 a; G a l k i n a, 1970).

Concentrarea culturilor şi specializarea unităţilor apare astfel ca un instrument al perfecţionării repartiţiei teritoriale a producţiei la nivelul unităţilor (H a r t i a, 1968) şi ca una din modalităţile de satisfacere a exigenţelor impuse de caracterul legic al evoluţiei agriculturii (P a s t r a k o v, 1969).

Folosirea tehnicii noi în agricultură presupune specializarea forţei de muncă, stăpînirea deplină a tehnologiei proceselor de producţie, lucru cu atît mai accesibil cu cît numărul proceselor tehnologice este mai mic. Ritmul de creştere a calificării forţei de muncă este deci în funcţie de stabilirea din timp a direcţiei de specializare (C e a u ş e s c u I., 1971). Concentrarea producţiei şi specializarea cooperativelor în cultivarea unui număr mai restrîns de plante este cerută de însăşi evoluţia agriculturii şi constituie un factor important în dinamizarea acestei evoluţii (M i c u l e s c u, 1970 b).

Cercetările întreprinse în judeţul Covasna, unde 10% din suprafaţa ocupată cu cartof se cultivă de către sectorul cooperatist, au avut ca scop stabilirea cooperativelor în care să se concentreze cultura cartofului în perspectivă.

METODA DE CERCETARE

Formularea de propuneri concrete pentru concentrarea producţiei şi specializarea cooperativelor în cultura cartofului a necesitat respectarea unor criterii tehnice şi economice ca premisă a specializării. A fost necesară stabilirea unui minim de suprafaţă de cultivat, a unei

*) De la Direcţia Generală a Agriculturii, Industriei Alimentare, Silviculturii şi Apelor—Covasna.

ponderi pe care să o deţină cartoful în structura planului de cultură pentru a se materializa concentrarea producţiei acestei plante.

Stabilirea criteriilor şi condiţiilor pentru concentrarea producţiei de cartof a premers astfel propunerile concrete, ele formînd cadrul general ce a schiţat limitele între care s-au elaborat propunerile. Alegerea cooperativelor agricole de producţie la care urmează a se concentra producţia de cartof şi deci care să se specializeze în această cultură s-a făcut pe baza următoarelor elemente:

— Suprafaţa cultivată cu cartof în ultimii patru ani în cifre absolute şi relative, reflectînd orientarea deja existentă.

— Producţia medie în q/ha obţinută de cooperative în ultimii patru ani, deoarece exprimă în mare măsură gradul de favorabilitate al terenurilor fiecărei cooperative pentru cultura cartofului.

— Caracteristicile solului din fiecare teritoriu: textură, drenaj, pantă, posibilităţi de executare mecanizată a lucrărilor.

— Compararea gradului de favorabilitate pentru cartof şi alte culturi la cooperativele situate pe terenuri cu fertilitate naturală mai mică.

La întocmirea lucrării au fost folosite următoarele surse de documentare şi informare: dări de seamă anuale ale cooperativei agricole de producţie (C.A.P.); chestionare completate de organele de conducere din C.A.P.; încadrarea solului în categoria uşor, mijlociu sau greu de către întreprinderea de mecanizarea agriculturii (I.M.A.) în funcţie de rezistenţa specifică a solului la lucrările agricole.

Inventarierea pentru cultura cartofului s-a făcut prin eliminarea din totalul terenului arabil a:

— terenurilor situate pe pante de peste 6°, pe considerentul că acceptînd pante mai mari se îngreuiază condiţiile pentru o executare corectă a lucrărilor mecanizate;

— a terenurilor cu textură fină — argiloase sau argilo-lutoase — ca nefavorabile pentru cartof;

— a terenurilor cu drenaj intern neasigurat, deoarece contravin cerinţelor biologice ale plantelor.

REZULTATELE OBŢINUTE ŞI DISCUŢII

Ponderea cartofului în structura planului de cultură. Suprafaţa ce poate fi cultivată cu cartof de către o cooperativă este în funcţie de suprafaţa totală a solurilor favorabile acestei culturi în perimetrul unităţii. Din această suprafaţă se apreciază că se poate cultiva cu cartof, anual, o treime sau chiar mai mult, prin luarea în considerare a întregii suprafeţe arabile. Revenirea culturii cartofului în timp pe acelaşi teren este condiţionată de factori organizatorici şi factori tehnici.

Factorii organizatorici reclamă o folosire cît mai justă în timp a forţei de muncă şi a mijloacelor de producţie. Cultura cartofului solicită participarea activă a forţei de muncă în aprilie, în a doua parte a lunii mai şi în primele două decade din luna iunie, precum şi în septembrie şi octombrie. Tractoarele au în general solicitări în aceleaşi perioade şi în plus în lunile iulie şi august pentru lucrări de combatere a bolilor şi dăunătorilor.

Mijloacele de transport sînt necesare pentru cartof în oarecare măsură la transportul materialului pentru sămînță și intens la transportul apei pentru lucrările de combatere, la transportul recoltei și al îngrășămintelor naturale. Rezultă deci perioade apreciabile de timp în care atît membrii cooperatori cît și mijloacele de transport și tractoarele nu au întrebuințare la cultura cartofului. Păioasele și culturile furajere, în special trifolienele, au procese tehnologice ce completează bine aceste perioade lăsate libere de tehnologia culturii cartofului.

Prezența cerealelor și în special a plantelor furajere necesită și facilitează dezvoltarea unui sector zootehnic puternic (bovine), care completează cultura cartofului prin asigurarea necesarului de îngrășăminte naturale.

Din cele de mai sus rezultă că o cooperativă poate cultiva cartof în proporție de maximum 33%.

Revenirea culturii cartofului pe același teren, din punct de vedere fitosanitar, este bine să fie distanțată, pentru a preîntîmpina infecțiile cauzate de agenții patogeni specifici. Distanța în timp este necesară și pentru prevenirea impurificării lanurilor prin tuberculii rămași în sol de la cultura anterioară. Ambele rezerve sînt satisfăcute prin revenirea culturii cartofului pe același teren după 2—3 ani.

Suprafața minimă de cultivat de o cooperativă specializată în cultura cartofului. Producția cooperativelor agricole este destinată satisfacerii a cel puțin una din cele trei cerințe de bază ale activității lor:

— cerințele membrilor cooperatori pentru nevoile lor personale, situație în care produsele se împart acestora pentru zilele muncă prestate de ei sau sub alte forme;

— cerințele reluării procesului de producție de către cooperativă pe o scară lărgită (furaje, semințe);

— cerințele economice naționale, caz în care producția se realizează ca marfă în special pe bază de contract cu unități specializate în acest scop.

Analiza interacțiunii dintre aceste trei cerințe duce la concluzia că, de la un anumit nivel, creșterea gradului de satisfacere a cerințelor reproducției lărgite și a nevoilor de trai ale membrilor cooperatori depinde de cantitatea de produse care se realizează ca marfă.

Concentrarea culturii cartofului la o cooperativă trebuie să conducă la creșterea substanțială a cantității de cartof producție marfă și la asigurarea unei ponderi superioare a încasărilor bănești prin valorificarea acestui produs, în totalul veniturilor bănești obținute din sectorul vegetal. Situarea indicelui venituri din cultura cartofului la un asemenea nivel, în urma calculelor făcute, este posibilă numai dacă această plantă ocupă minimum 20% din suprafața arabilă a unei cooperative.

Cooperativele agricole din județul Covasna cuprind mai multe localități. Dintre acestea numai unele localități au terenuri favorabile culturii cartofului. Folosirea acestor terenuri pentru cartof depășește însă considerabil nevoile consumului intern și asigură posibilități mari pentru producția marfă.

Baza tehnico-materială solicitată de cultura cartofului cuprinde o serie de maşini şi instalaţii a căror utilizare este specifică numai acestei culturi, cum sînt maşinile de plantat, combinele de recoltat, maşinile de sortat şi calibrat. Utilizarea în timp a maşinilor agricole nu pune probleme decît pentru agregatul de sortat şi calibrat, a cărui folosire este eficientă dacă cuprinde o perioadă de 60—70 zile calendaristice, timp în care se prelucrează producţia de pe 200—250 ha.

Depozitele pentru păstrarea cartofului de sămînţă constituie un obiect de investiţie cu durata de folosinţă îndelungată. Eficienţa economică a construirii acestora, termenul de recuperare, încep să devină acceptabile numai la capacităţi mari.

Mărimea suprafeţei de cultivat cu cartof pe judeţ. Deplasarea suprafeţelor cultivate cu cartof spre terenurile ce beneficiază de cele mai bune condiţii ecologice nu trebuie considerată o etapă actuală în sens absolut. Cooperativele care au în proprietate terenuri potrivit de favorabile acestei plante este necesar să cultive cartof pentru nevoile proprii încă o perioadă îndelungată. Pe de altă parte, concentrarea suprafeţelor ce urmează a fi cultivate pentru producţie marfă este condiţionată de existenţa suprafeţelor care corespund acestei culturi în măsura dorită. Cultivarea aceleiaşi suprafeţe cu cartof, dar în alte condiţii mult mai favorabile acestei culturi, numai datorită terenului foarte favorabil, va avea drept efect sporirea producţiei medii la unitate. Acest efect se poate dovedi matematic astfel:

$$Q = SQ_m = q_s + q_c + q_z + q_m, \tag{1}$$

în care: Q este producţia totală de cartof

Q_m — producţia medie

S — suprafaţa cultivată cu cartof

q_s — cantitatea de cartof necesară pentru sămînţă

q_c — cantitatea de cartof necesară pentru retribuirea muncii

q_z — cantitatea de cartof necesară ca furaj

q_m — cartoful producţie marfă prin contract şi plata muncii S.M.A.

Cultivînd cartof pe terenuri mai bune, producţia la hectar va creşte cu Q_m, iar relaţia (1) se va transforma într-o inegalitate:

$$S(Q_m + \Delta Q_m) > q_s + q_c + q_z + q_m. \tag{2}$$

Întrucît pentru q_s, q_c şi q_z nu se pot justifica creşteri, rezultă că întreg sporul $S\Delta Q_m$ se va adăuga la q_m, caz în care egalitatea se restabileşte:

$$S(Q_m + \Delta Q_m) = q_s + q_c + q_z + (q_m + S\Delta Q_m). \tag{3}$$

Din relaţiile (2) şi (3) se poate trage concluzia că prin concentrarea suprafeţelor cultivate cu cartof este posibilă şi o reducere a acestora fără

să se afecteze cantităţile ce se repartizează oricăreia din destinaţii cu condiţia ca

$$(S - \Delta S)(Q_m + \Delta Q_m) \geqslant Q - q_s \Delta S.$$

(Se are în vedere că reducerea suprafeţei cultivate este însoţită de o reducere a necesarului de sămînţă). Proporţia în care este posibilă reducerea suprafeţei este în funcţie de creşterea producţiei medii.

Amplasarea culturii cartofului în judeţul Covasna. Factorii care influenţează amplasarea culturilor pe teritoriu, foarte numeroşi şi complecşi, în general pot fi grupaţi în factori naturali şi factori social-economici. Avînd în vedere scopul studiului, ne vom referi în continuare la factorii cei mai importanţi.

Factorii naturali. Clima în ansamblu pe întreg judeţul corespunde cerinţelor cartofului. Temperaturile medii lunare şi anuale, ultimul şi primul îngheţ, regimul hidric sînt optime pentru cultura cartofului. Hidrografia (0,63 km/km^2) în general este bine repartizată şi asigură surse de apă pentru numeroasele tratamente fitosanitare reclamate de cultura cartofului practicată ştiinţific.

Relieful se manifestă ca un factor limitativ în ceea ce priveşte cultura cartofului. Avînd în vedere numeroasele lucrări culturale reclamate de cartof, această plantă nu se poate cultiva pe terenuri în pantă mai mare de 6°. Cultura cartofului pe pante mai mari este de regulă respinsă de cerinţele mecanizării lucrărilor, deoarece prin frecventa schimbare a liniei centrului de greutate a tractoarelor şi maşinilor agricole este influenţată direcţia de acţionare a acestora şi deci calitatea lucrărilor. Cooperative ca Aita Seacă, Biborţeni, Vîrghiş, Lisnău au cea mai mare parte a terenurilor situate pe pante şi au fost din această cauză considerate ca nepotrivite pentru cultivarea cartofului în scopul realizării de producţie marfă.

Terenurile plane, la rîndul lor, sînt favorabile culturii cartofului numai dacă textura lor convine acestei plante. Terenurile cu textură fină, grele (Constantinescu şi colab., 1965), argiloase sau argilo-lutoase, sînt nepotrivite pentru cartof. Pe astfel de terenuri producţia de cartof este mică şi cultura nu este rentabilă. De altfel, cooperativele Baraolt, Hăghig, Aita Mare, Brăduţ, Bătanii Mari, care au terenuri grele, obţin din această cauză producţii de cartof mult mai mici faţă de media pe judeţ. În acelaşi timp, la sfecla de zahăr şi la grîu, plante care suportă astfel de terenuri, producţiile sînt mai aproape de media pe judeţ sau chiar peste această medie.

Cultura cartofului pretinde terenuri bine drenate. Existenţa apei freatice la mică adîncime sau un drenaj extern neasigurat sînt elemente care adesea concură hotărîtor la compromiterea culturii. Bazinul hidrografic al rîului Negru prezintă suprafeţe întinse de terenuri cu un drenaj intern defectuos şi care fac obiectul unei lucrări vaste de desecare. Situaţie mai gravă din acest punct de vedere prezintă cooperativele din Chichiş şi Dalnic.

Factorii social-economici. Cartoful este o plantă care cere un volum mare de transporturi, atît pentru realizarea producţiei marfă cît şi pentru obţine-

rea producției (îngrășăminte, sămînță). Rețeaua de șosele și căi ferate cuprinde însă bine județul și nu constituie pentru nici o unitate un impediment demn de luat în seamă. Drumurile județene și comunale pot fi întreținute în stare bună, sursele de material în acest scop fiind abundente (piatră și balast).

Unitățile industriale care folosesc materie primă din agricultură și care își manifestă influența asupra repartiției culturilor sînt: Fabrica de spirt de la Ozun, Fabrica de amidon (în construcție) de la Tg. Secuiesc, Topitoria de in de la Reci, Fabrica de zahăr Bod și Fabrica de cicoare Brașov. Suprafața cultivată cu cicoare (760 ha) nu pune probleme, putînd fi amplasată în cîteva unități. Inul poate fi deplasat spre podzoluri și poate fi cultivat și pe terenuri în pantă, fiind mai potrivit decît cartoful pe astfel de terenuri. În ceea ce privește sfecla de zahăr, evitarea cultivării acestei plante pe terenuri mai ușoare este de dorit, forma rădăcinii fiind o caracteristică calitativă pentru fabrica de zahăr. În ceea ce privește vîrfurile de lucrări cerute de procesul de producție la cartof și la sfeclă, acestea în mare parte se suprapun și deci este necesară deplasarea lor în sens invers concentrării culturii cartofului.

Forța de muncă, sub aspectul calificării, este favorabilă acțiunii de concentrare, deoarece peste tot este deținătoare a unei tradiții puternice în cultivarea cartofului. Sub aspect cantitativ, forța de muncă este deficitară la toate cooperativele din județ. La lucrările de recoltat, cooperativele mari cultivatoare de cartof apelează la brațe de muncă străine, fie angajîndu-le direct, fie beneficiind de măsuri administrative luate pe plan local (comunal sau județean). Indiferent de forma în care este atrasă forța de muncă străină, prevederile de perspectivă nu pot să o ia în considerare.

Mai trebuie adăugat faptul că structura pe vîrste a populației active din cooperativele județului Covasna în general și din cele ce prezintă condiții pentru specializarea în cultura cartofului în special manifestă un proces de îmbătrînire accentuată.

La o producție normală de 200 q/ha, totalul muncilor de adunat (se consideră scosul din pămînt nemecanizat), transport și depozitat necesită minimum 30 z.o. Avînd în vedere că în aceeași perioadă trebuie executate și alte munci (semănat, recoltat furaje etc.) rezultă că pe un cooperator nu pot reveni mai mult de 1—1,2 ha cultivate cu cartof.

Singura soluție ce se impune este dotarea secțiilor I.M.A. din cooperativele propuse spre specializare cu combine de recoltat cartof. În vederea acestui mod de rezolvare a penuriei de forță de muncă, a fost studiată cantitatea de sol schelet existentă pe terenurile cooperativelor. Suprafețele în care solul schelet trebuie luat în considerare sînt însă neglijabile, maximum 50 ha la o cooperativă. Pe de altă parte, suprafața mare de soluri ușoare spre mijlocii oferă condiții bune pentru folosirea combinelor.

Construirea unor depozite moderne și în apropierea acestora asigurarea de instalații de sortat și calibrat, obiective de investiții a căror realizare necesită un consum mare de fonduri, este necesar să însoțească acțiunea de concentrare a producției.

Profilul actual al cooperativelor agricole de producție din județul Covasna. Suprafața cultivată cu cartof de către fiecare cooperativă în prezent este în mare parte o reflectare a gradului de favorabilitate pe care îl au caracteristicile pedologice față de această plantă. Astfel, cooperativele Petriceni, Sînzieni, Tg. Secuiesc cultivă peste un sfert din suprafață cu cartof și obțin producții constant bune. De altfel producțiile medii obținute de către cooperative la cartof au și fost luate în considerare ca indicatori de condiții favorabile culturii cartofului.

În obținerea unei producții bune de cartof s-a considerat că și-au manifestat influența condițiile ecologice, calitatea lucrărilor executate și fertilizarea (problema materialului pentru sămînță și a soiului fiind tratată în general la fel în toate cooperativele). Orînduind primele 40 de cooperative, din totalul de 50 cîte există în județ, în ordinea producției medii obținute în anii 1965—1967, considerați ca ani normali, s-a constatat că primele 15, exceptînd cooperativele Chichiș și Sf. Gheorghe, prezintă și cele mai bune condiții ecologice, cu suprafețe mari de teren bun pentru cartof. Cooperativele din Chichiș și Sf. Gheorghe au teren bun pentru cartof, dar prima, pe suprafață mică iar a doua trebuie să se profileze în mai mare măsură pe cultura legumelor. Pentru același motiv nu s-a prevăzut creșterea suprafeței cultivate cu cartof la C.A.P. Tg. Secuiesc.

Cooperativele din Reci (suprafețe mari cu soluri nisipoase), Zagon (soluri brune în diferite grade de podzolire), precum și Poian, Lemnia și Aninoasa, deși au terenuri bune pentru cartof, obțin producții mici, nu numai datorită fertilității naturale mai mici a acestor terenuri ci și datorită unei fertilizări insuficiente cu gunoi de grajd.

În anul 1962, deci după încheierea acțiunii de cooperativizare, cooperativele agricole de producție au avut planuri de cultură care copiau în mare suma planurilor de cultură ale vechilor țărani individuali. Din an în an aceste planuri de cultură s-au ameliorat, tinzînd la o profilare a cooperativelor spre cultivarea acelor plante care își găseau condiții mai bune de dezvoltare. Înaintarea în această direcție s-a făcut inegal, datorită unei serii întregi de cauze. Acțiunea se va putea aprecia ca terminată peste cîțiva ani, cînd specializarea unităților va fi un fapt îndeplinit.

Se constată, din cauza amintită mai sus, că unitățile deja profilate spre pomicultură (Belin, Bodoc,) spre cultura sfeclei (Hăghig, Araci) etc., mai cultivă și cartof pentru producția marfă, deși proporția acesteia în totalul producției de cartof obținute este mică.

În urma studiului întreprins a rezultat că, comparativ cu realizările anului 1967, satisfacerea tuturor cerințelor la produsul cartof este posibilă prin cultivarea unei suprafețe de 11 133 ha, față de 12 147 ha cultivate în anul de referință, deci cu o economie de teren arabil de 1 014 ha.

Cultura cartofului urmează să fie concentrată la 22 cooperative (tabelul 2) care să cultive anual 8 560 ha, revenind în medie pe fiecare din aceste cooperative cîte 389 ha.

Tabelul 1

Cooperativele agricole de producție din județul Covasna care nu urmează a se specializa în cultura cartofului

Denumirea C.A.P.	Prod. medie 1965–1968 q/ha	Realizat la cultura cartofului în 1967				Propuneri de perspectivă					
		supraf. ha	prod. totală q	consum intern q	prod. marfă q	supraf. ha	prod. medie q/ha	prod. totală q	consum intern		prod. marfă q
									sămînță q	alte fonduri q	
Aita Mare	123,2*)	145	12 981	8 689	4 292	60	123,2	7 391	1 800	4 571	1 020
Aita Seacă	96,3*)	140	10 876	7 989	2 887	82	96,3	7 893	2 460	4 039	1 394
Araci	104,1	145	14 687	8 567	6 120	80	104,1	8 328	2 400	4 578	1 360
Baraolt	109,7	157	14 274	9 727	4 547	83	109,7	9 106	2 490	5 205	1 411
Bățanii Mari	112,8	231	20 504	15 738	4 766	140	112,8	15 798	4 200	9 218	2 380
Belin	109,8*)	165	11 560	8 292	3 308	56	109,8	6 152	1 680	3 520	952
Biborțeni	98,9*)	130	5 129	4 134	995	80	98,9	7 911	2 400	4 151	1 360
Bodoc	138,7*)	191	19 435	12 486	6 949	75	138,7	10 403	2 250	6 878	1 275
Borcșneul Mare	109,6	475	49 058	31 557	17 501	300	109,6	32 865	9 000	18 765	5 100
Brăduț	127,2	353	29 416	25 113	14 303	200	127,2	25 438	6 000	16 038	3 400
Căpeni	110,0*)	80	9 914	7 340	2 574	78	110,0	8 582	2 340	4 916	1 326
Chichiș	139,2	151	16 736	11 033	5 703	78	139,2	10 861	2 340	7 195	1 326
Chilieni	156,3*)	85	9 190	4 040	5 150	50	156,3	7 813	1 500	5 463	850
Dalnic	128,8	290	27 833	17 205	10 628	100	128,8	12 877	3 000	8 177	1 700
Ghidfalău	144,9	250	29 422	17 942	11 480	108	144,9	15 648	3 240	10 572	1 836
Ghelința	115,5	299	37 047	20 023	17 024	170	115,5	19 643	5 100	11 653	2 890
Hăghig	117,9	171	15 489	10 587	4 900	75	117,9	8 840	2 250	5 317	1 275
Ilieni	103,9	238	22 263	14 646	7 617	140	103,9	14 542	4 200	7 962	2 380
Lisnău	98,9*)	210	11 425	8 861	2 564	63	98,8	6 228	1 890	3 267	1 071
Malnaș	112,1	85	9 240	5 343	3 897	45	112,1	5 043	1 350	2 928	765
Micfalău	114,6	113	11 593	7 005	4 589	55	114,6	6 306	1 650	3 721	935
Ojdula	102,1	230	25 892	13 669	12 283	130	102,1	13 268	3 900	7 168	2 200
Păpăuți	136 3	103	13 841	8 561	5 280	54	136,3	7 361	1 620	4 823	918
Valea Crișului	132,2*)	150	15 415	10 380	5 036	71	132,2	9 387	2 130	6 050	1 207
Vîrghiș	98,9*)	86	3 594	3 314	280	60	98,9	5 937	1 800	3 117	1 020
Arcuși	126,9	151	13 418	8 000	5 418	50	126,9	6 345	1 500	3 995	850
Sîntion Lunca	112,4	105	6 154	5 706	448	45	112,4	5 158	1 350	3 443	765
Sf. Gheorghe	150,1	112	16 420	7 670	8 750	45	150,1	6 777	1 350	4 662	765
Total	—	5 041	482 804	313 817	169 289	2 573	—	301 901	77 190	180 992	43 731

*) Producții medii pe anii 1967–1968

Cooperativele agricole de producție din județul Covasna care urmează a se specializa în cultura cartofului

Denumirea C.A.P.	Prod. medie 1965–1968 q/ha	Realizat în 1967					Perspectivă			
		supraf. ha	prod. totală q	prod. medie q/ha	prod. marfă, q		supraf. ha	prod. totală q	consum intern q	prod. marfă q
					total	la ha				
Petriceni	223,4	275	63 340	230,3	36 074	131,2	300	67 020	26 611	40 409
Turia	195,4	440	106 806	242,7	60 751	138,1	550	107 470	30 725	76 745
Sînzieni	206,5	530	115 197	217,3	65 653	123,9	600	123 900	47 292	76 608
Tg. Secuiesc	175,7	295	61 601	208,8	38 312	129,9	300	52 710	13 770	38 940
Mărtineni	169,2	303	59 689	196,9	33 593	110,9	600	101 520	32 525	68 995
Brateș	162,2	485	81 561	168,1	45 906	92,6	600	97 320	38 511	58 809
Tamașfalău	160,9	340	62 851	184,8	30 387	89,4	350	56 315	24 869	31 496
Cernatu	167,8	615	108 029	159,4	55 688	90,6	650	109 070	49 259	59 811
Alungeni	163,2	320	49 702	155,3	29 411	91,9	350	57 120	24 313	32 807
Covasna	151,0	296	40 561	137,0	19 243	65,0	300	45 300	25 653	19 647
Catalina	144,8	230	41 311	179,6	26 552	115,4	300	43 440	10 252	33 188
Moacșa	141,9	280	35 272	125,9	14 468	51,7	400	56 760	31 364	25 396
Ozun	116,9	181	13 796	76,2	3 539	19,6	320	37 408	24 570	12 838
Reci	109,1	310	22 270	71,8	6 726	21,7	420	45 822	32 595	13 227
Aninoasa	127,5	220	25 286	114,9	11 413	51,9	280	35 700	19 637	16 063
Lemnia	140,1	290	32 260	111,2	15 548	53,6	300	42 030	25 581	16 449
Poian	126,3	374	37 746	100,9	12 591	33,8	380	47 994	25 259	22 735
Zagon	133,5	235	20 340	86,6	7 338	31,2	350	46 725	29 685	17 040
Lunga	150,0	370	47 600	128,6	26 098	70,5	400	60 000	30 902	29 098
Zăbala	102,0	330	27 957	93,2	11 230	37,4	360	36 720	22 478	14 242
Mereni	142,3	220	24 424	111,0	12 557	57,1	250	35 575	20 249	15 326
Bicsad	127,6	167	19 897	119,1	8 184	49,0	200	25 580	14 826	10 754
Total	—	7 106	1 097 496	3 219,6	571 262	1 656,4	8 560	1 331 499	600 926	730 623

Sporul absolut de suprafaţă cultivată cu cartof de către aceste cooperative faţă de suprafaţa cultivată în 1967 este de 1 454 ha. Producţiile ce se vor obţine de pe aceste hectare sînt aceleaşi pe care le-au obţinut cooperativele respective în anul de referinţă 1967. Prin efectuarea deplasării culturii cartofului de la unele cooperative care au condiţii mai puţin favorabile la cooperative cu condiţii mai favorabile, producţia medie urmează să crească de la 130,1 q/ha în anul 1967 la 145,7 q/ha (tabelul 3).

Tabelul 3

Producţia de cartof în judeţul Covasna în anul 1967 şi în perspectiva concentrării şi specializării

Specificare		Suprafaţa, ha		Producţia medie q/ha	Producţia totală q	Producţia marfă q	Consum intern	
		totală	în medie pe C.A.P.				sămînţă q	alte fonduri q
Realizat în 1967*) din care		12 147	243	130,1	1 580 300	740 551	364 410	475 339
la C.A.P. ce urmează a se specializa în cultura cartofului**)		7 106	323	155,1	1 102 305	571 262	213 180	306 761
In perspectivă*) din care		11 133	223	145,7	1 633 400	774 354	333 990	525 118
la C.A.P. ce urmează a se specializa în cultura cartofului**)		8 560	389	155,1	1 331 499	730 623	256 800	344 126
Diferenţe între realizările anului 1967 şi perspectivă pe judeţ*)	val. abs.	—1 014	—20	15,6	53 100	33 803	—30420	49 779
	%	—8,3	—8,3	11,2	3,3	4,5	—8,3	4,8
Diferenţe între realizările anului 1967 şi perspectivă la C.A.P. ce urmează a se specializa în cultura cartofului**)	val. abs.	1 454	66	—	229 194	203 092	43 620	37 395
	%	20,4	20,4	—	20,8	35,3	16,9	21,9

*) 50 C.A.P.
**) 20 C.A.P.

Confruntarea propunerilor făcute cu principiile ce trebuie respectate în acţiunea de concentrare a producţiei şi specializare a unităţilor stabilite mai sus duce la rezultate pozitive.

Suprafeţele cultivate de fiecare cooperativă depăşesc 200 ha şi deci justifică şi facilitează investirea de fonduri în mijloace de bază specifice. Procentul de teren arabil cultivat cu cartof nu depăşeşte în nici o unitate 1/3 din totalul suprafeţei arabile, astfel că o justă rotaţie a culturilor este

posibilă. Date fiind condițiile ecologice, cartoful poate fi cultivat an de an numai pe terenuri favorabile, evitîndu-se terenul în pantă, terenul cu drenaj neasigurat sau cu structură fină.

Folosirea forței de muncă este posibil să se organizeze rațional prin adoptarea unei structuri corespunzătoare a culturilor. La nivelul județului, necesarul intern la produsul cartof este satisfăcut, iar producția marfă crește cu 4,5% (33 803 q) deși suprafața scade cu 8,3% (1 014 ha), deci se respectă condiția:

$$(S-\Delta S)(Q_m + \Delta Q_m > SQ_m).$$

Această situație rezultă și în cifre absolute din tabelul 3, unde a fost reținut ca an de referință anul 1967.

Cooperativele la care s-a prevăzut concentrarea culturii cartofului sînt situate aproape toate în depresiunea Tg. Secuiesc. Deși chiar la acest nivel condițiile ecologice mai diferă de la o unitate la alta, din motive organizatorice se cere ca structura pe soiuri a culturii cartofului să fie în linii mari în favoarea soiurilor semitardive (60—70%), iar restul suprafeței (30—40%) să se cultive cu soiuri tardive. În acest fel se va putea satisface cu materie primă și fabrica de amidon din orașul Tg. Secuiesc.

Pe cele 1 014 ha teren ce se economisesc prin acțiunea de concentrare a culturii cartofului se pot obține 2 114 tone grîu sau 22 248 tone sfeclă de zahăr rădăcini sau 1 854 tone orzoaică calculate la nivelul producțiilor medii obținute pe județ la aceste plante în anul 1967.

Sporul de producție marfă de cartof ce se realizează la definitivarea operației este egal cu producția brută de pe 311 ha sau cu producția netă (producția brută — sămînță) de pe 404 ha.

Economia totală ce se realizează prin adoptarea propunerilor care rezultă din acest studiu are însă proporții mai mari. Cele 1 014 ha ce nu se vor mai cultiva cu cartof duc la economisirea a 43 602 z.o., fără micșorarea producției, deoarece la cultura cartofului, în afară de transport și adunat, celelalte lucrări (43 z.o./ha) se fac în funcție de suprafață. Valoric, zilele-om economisite reprezintă 1 308 060 lei. Folosirea unei cantități mai mici de cartofi de sămînță duce la o economie de 182 320 lei. Calculînd și economia ce se face la transportul cartofilor de sămînță, se ajunge la peste 1,5 milioane lei economii la nivelul județului într-un singur an agricol.

Deși avantajele sînt evidente, înaintarea în direcția concentrării producției de cartof este condiționată de o serie de alte elemente la fel de importante. Dintre acestea amintim: dotarea cooperativelor sau a secțiilor I.M.A. cu combine de recoltat cartofi, dotarea cooperativelor cu sortatoare mecanice și construcția de depozite cu temperatură reglabilă și mică mecanizare.

Concentrarea culturii cartofului este necesar să se facă concomitent cu concentrarea altor culturi, ceea ce presupune elaborarea unor studii în acest scop și pentru celelalte plante care au condiții favorabile de dezvoltare în județ. Metoda de cercetare folosită pentru rezolvarea problemei concen-

trării producţiei de cartof şi a specializării cooperativelor agricole în cultivarea acestei plante s-a dovedit corespunzătoare şi va putea fi folosită şi la elaborarea unor lucrări asemănătoare pentru alte judeţe.

CONCLUZII

1. În condiţiile judeţului Covasna se pot aprecia ca specializate în cultura cartofului cooperativele agricole de producţie care cultivă peste 20% din suprafaţa terenului arabil cu cartof şi la care peste 50% din veniturile realizate în sectorul vegetal sînt asigurate de această plantă. În cifre absolute specializarea se materializează prin cultivarea de către fiecare cooperativă a cel puţin 200 ha cu cartof.

2. În judeţ este posibilă concentrarea culturii cartofului pentru obţinerea producţiei marfă în 22 cooperative. Ca urmare a concentrării culturii pe cele mai favorabile terenuri pentru această plantă, producţia medie pe judeţ va creşte cu 15,6 q/ha, iar producţia globală se va mări cu 53 100 q, din care cel puţin 33 803 q se vor reflecta în creşterea producţiei marfă. Concomitent cu aceste creşteri se va reduce suprafaţa de teren cultivat cu cartof cu 1 014 ha şi se vor obţine economii de sămînţă şi forţă de muncă în valoare de 1,5 milioane lei.

3. Cooperativele specializate în cultura cartofului este raţional să se profileze în direcţia cartof—bovine, iar structura pe grupe a planului producţiei vegetale să fie: 1) cartof; 2) cereale; 3) plante furajere (trifoi).

4. Metodologia folosită în stabilirea posibilităţii de concentrare şi specializare a culturii cartofului în judeţul Covasna poate fi folosită în elaborarea lucrării pentru alte judeţe.

BIBLIOGRAFIE

Ceauşescu N., 1970, *Expunere cu privire la îmbunătăţirea organizării, planificării şi conducerii agriculturii*, Edit. politică, Bucureşti.

Ceauşescu I., 1971, *Cultura cartofului extratimpuriu, timpuriu şi de toamnă*, Horticultura, *1*.

Constantinescu E. şi colab., 1965, *Cultura cartofului*, Edit. Agro-Silvică, Bucureşti.

Galkina E. I., 1970, *Spetializatiia kolhoznogo proizvodstva*, Izd. Nauka, Moskva.

Hartia S., 1968, *Studii şi cercetări privind folosirea aprecierii economice a terenurilor agricole în planificarea şi repartiţia teritorială a producţiei agricole*, Inst. Agron. N. Bălcescu, Bucureşti.

Lemeşev M., 1964, *Economiceskoe obosnovanie strukturî selskohozeaisvennogo proizvodstva*, Plan. Hoz., **41**, *1*.

Miculescu A., 1970 a, *Orientări noi în dezvoltarea agriculturii*, Redacţia Revistelor Agricole, Bucureşti.

Miculescu A., 1970 b, *Probleme ale planificării în cooperativele agricole de producţie*, Redacţia Revistelor Agricole, Bucureşti.

Pastrakov N., 1969, *Horizontalna i vertikalna integraţiia i izgrajdane na dărjavni zemedelsko-promisleni kompleksi*, Ikon. Mehaniz. Selsk. Stop., **6**, *7*.

Prezentată Comitetului de redacţie la 10 aprilie 1971.

BERINDEI M., CATELLY T., SOCOL I., FODOR I., MAN S., MUREȘAN S.

1972, **Bazine specializate pentru cultura cartofului în România,** Analele I.C.C.S. Brașov, vol. III, Cartoful, p. 15—32,

Pentru îmbunătățirea zonării culturii cartofului și pentru o mai bună organizare a producției de cartof, pe bază de studii de teren, pe bază de confruntare a condițiilor de climă și sol cu cerințele cartofului, se preconizează trecerea la cultivarea cartofului în bazine specializate. Se propun în acest scop următoarele tipuri de bazine: I. Bazine de cartof pentru consum de toamnă—iarnă, cu următoarele subdiviziuni: a) bazine de cartof pentru consum de toamnă—iarnă; b) bazine de cartof pentru consum de toamnă—iarnă și industria amidonului; c) bazine de cartof pentru consum toamnă—iarnă, cu posibilități și pentru timpuriu; d) bazine de cartof pentru consum de toamnă—iarnă, îndeosebi în condiții de irigare. II. Bazine de cartof pentru consum timpuriu, cu subdiviziunile: a) bazine de cartof pentru consum extratimpuriu și timpuriu; b) bazine de cartof pentru consum timpuriu, extratimpuriu și pentru toamnă (în condiții de irigare). III. Zone închise pentru producerea cartofului pentru sămînță. Se prezintă harta cu delimitarea acestor bazine, descrierea bazinelor și unele considerații organizatorice.

BERINDEI M., CATELLY T., SOCOL I., FODOR I., MAN S., MUREȘAN S.

1972, **Bazine specializate pentru cultura cartofului în România** (*Basins specialized in potato cropping in Romania*), Analele I.C.C.S. Brașov, vol. III, Cartoful, p. 15—32.

Potato cropping in specialized areas is recommended in order to improve both zonation and organizing of potato cropping on the basis of field researches and knowledge of climatic conditions versus potato requirements. With this aim in view the following area types are recommended: I. Cropping areas for autumn — winter potato consumption, with the following subdivisions: a) area for autumn—winter consumption; b) areas of potato cropping for autumn—winter consumption and starch industry; c) cropping areas for autumn — winter consumption having also possibilities of cropping for early consumption; d) areas of potato cropping for autumn—winter consumption, especially under irrigation. II. Areas for early potato consumption, with the following subdivisions: a) areas of potato cropping for early and extra early consumption; b) areas for early, extra early and autumn consumption (under irrigation). III. Closed zones of seed potato cropping. Maps concerning localization of mentioned areas, description of zones and certain organizing considerations are presented in the work.

GOREA T.

1972, **Posibilităţi de încrucişare a formelor dihaploide de cartof** (*Kreuzungsmöglichkeiten dihaploider Formen bei Kartoffeln*), Analele I.C.C.S. Braşov, Bd. III, Cartoful, S. 33—48.

Dihaploide Formen von Kulturkartoffeln 2n= 2x = 24 wurden mit zahlreichen wildwachsenden und primitiv angebauten Arten unterschiedlicher Ploidiestufen gekreuzt; diese gehörten zu den wichtigsten taxonomischen Reihen der Gattung *Solanum*, Unterart *Hyperbasarthrum* Bitt. Innerhalb des Genoms *S. tuberosum* L. führten wir Kreuzungen orthoploider Formen 2x und 4x sowie verschiedene Kombinationen derselben durch. Die Auswertung der Ergebnisse zeigte, dass dihaploide Formen mit zahlreichen knollentragenden Arten der Gattung *Solanum* gekreuzt werden können und geben Aufschluss über die Ploidiestufe und Fruchtbarkeit der Nachkommenschaften. Ein Vergleich mit den Unterlagen der Fachliteratur führt uns zu den wichtigsten genetischen Vermutungen über die Fruchtbildung von Angiospermen mit Endosperm, wobei die Möglichkeit einer stufenweisen Erneuerung der Tetraploidstufe auf meiotischem Wege unter Verwendung nicht rückgebildeter Gameten und der Selektivität der Ploidiestufe des Endosperms bei der Embryoüberlebung hervorgehoben wird.

GOREA T.

1972, **Posibilităţi de încrucişare a formelor dihaploide de cartof** (*Возможность скрещивания дигаплоидных форм картофеля*), Analele I.C.C.S. Braşov, T. III, Cartoful, стр. 33—48.

Дигаплоидные формы культурного картофеля (2n=2x=24) скрещивались с обширным набором дикорастущих видов и примитивно выращиваемых форм с различной степенью плоидности, принадлежащих основным таксономическим сериям клубнеплодного рода *Solanum*, подсекция *Hyperbasarthrum* Bitt. В рамках генома *S. tuberosum* L. проводились скрещивания ди- и тетраортоплоидных форм в различных комбинациях между ними. Анализ результатов показал возможность скрещивания дигаплоидных форм картофеля с большим числом клубнеплодных видов из рода *Solanum* с указанием степени плоидности и фертильности их потомств. Сравнивая полученные результаты с литературными данными, обсуждаются основные генетические гипотезы, касающиеся плодоношения покрытосемянных с эндоспермом и выявляется возможность восстановления тетраплоидной ступени путем мейоза, с использованием нередуцированных гамет и избирательности степени плоидности эндосперма при выживании зародыша.

CATELLY T., GROZA H.

1972, **Variabilitatea caracterului de dinamica formării producției în populațiile hibride de cartof**, Analele I.C.C.S. Brașov, vol. III, Cartoful, p. 49—54.

S-au studiat greutatea și numărul tuberculilor la cuib, raportul între greutatea tuberculilor și greutatea vrejilor, precum și înălțimea maximă a tufei, la recoltarea timpurie în populații hibride provenind din 13 combinații aflate în a doua și a treia înmulțire vegetativă. Elementul greutatea tuberculilor la cuib prezintă un coeficient de heritabilitate ridicat ($h^2 = 0{,}670$) față de numărul tuberculilor ($h^2 = 0{,}240$), diferențierile devenind mai pronunțate în combinațiile cu parteneri de maturitate mai timpurie. Corelația fenotipică ($rf = 0{,}730^{**}$) între cele două elemente ale caracterului de dinamică este dată în primul rînd de corelația genetică ($rg = 0{,}600^{**}$) ceea ce permite selecția indirectă pentru numărul de tuberculi, caracter de expresie fenotipică foarte variată.

CATELLY T., GROZA H.

1972, **Variabilitatea caracterului de dinamica formării producției în populațiile hibride de cartof** (*Variability of the feature of yield formation dynamics in hybrid potato populations*), Analele I.C.C.S. Brașov, vol. III, Cartoful, p. 49—54.

In early hybrid potato populations, issued from 13 combinations, in the 2nd and 3rd vegetative propagation, tuber weight and amount per hill, weight of haulms and maximum height of bush were studied. The heritability rate ($h^2 = 0.670$) was higher for the constituent „tuber weight" as against „tuber amount" ($h^2 = 0.240$), the differences being sharper in combinations with partners of earlier maturity. Phenotypical correlation ($rf = 0.730^{**}$) between the two components of dynamics is first of all provided by the genetic correlation ($rg = 0.600^{**}$), a fact which enables indirect selection for tuber amount, this being a feature with very varied phenotypical expression.

CATELLY T., GROZA H.

1972, **Variabilitatea caracterului de dinamica formării producției în populațiile hibride de cartof** (*Variabilität des Merkmals der Ertragsbildungsdynamik in Kartoffelhybridpopulationen*), Analele I.C.C.S. Brașov, Bd. III, Cartoful, S. 49—54.

Wir untersuchten Gewicht und Anzahl der Knollen je Nest, das Verhältnis zwischen Knollen- und Krautgewicht sowie die Höhe der Pflanze bei früher Ernte in Hybridpopulationen, die aus 13 Kombinationen hervorgingen und im Stadium der zweiten und dritten vegetativen Vermehrung waren. Der Faktor Knollengewicht je Nest besitzt im Vergleich zur Knollenanzahl eine hohe Heritabilität ($h^2 = 0{,}670$) gegenüber ($h^2 = 0{,}240$). Die Unterschiede sind bei Kombinationen mit frühreifen Partnern ausgeprägter. Die phänotypische Korrelation ($rf = 0{,}730^{**}$) zwischen den beiden Elementen der Ertragsbildung wird in erster Linie von der genetischen Korrelation ($rg = 0{,}600^{**}$) bestimmt, wodurch eine mittelbare Selektion auf Knollenanzahl möglich ist; dieses Merkmal besitzt äusserst unterschiedliche phänotypische Expressivität.

CATELLY T., GROZA H.

1972, **Variabilitatea caracterului de dinamica formării producției în populațiile hibride de cartof** (*Изменчивость признака динамики образования урожая у гибридных популяций картофеля*), Analele I.C.C.S. Brașov, T. III, Cartoful, стр. 49—54.

Изучались вес и количество клубней в гнезде, соотношение между весом клубней и ботвы, а также и максимальная высота куста при ранней уборке гибридных популяций, происходящих от 13 комбинаций, при втором и третьем вегетативном размножении. Элемент — вес клубней на гнездо имеет высокий коэффициент наследственности ($h^2 = 0{,}670$) по сравнению с количеством клубней $h^2 = 0{,}240$), причем разницы становятся более резкими в комбинациях между более раннеспелыми компонентами. Фенотипическая корреляция ($rf = 0{,}730^{**}$) между обоими элементами признака динамики в первую очередь дается генетической корреляцией ($rg = 0{,}600^{**}$), что позволяет проводить косвенную селекцию на количество клубней, являющееся весьма изменчивым фенотипическим признаком.

FODOR I.

1972, **Variabilitatea conținutului de amidon în populațiile hibride de cartof**, Analele I.C.C.S. Brașov, vol. III, Cartoful, p. 55—60.

Cercetările efectuate în anii 1968—1970 asupra unor populații test formate din 200 genotipuri, obținute prin hibridare între soiuri sau prin autofecundarea lor, au arătat că limitele de variație a procentului de amidon la hibridările de tip *S. tuberosum* × *S. tuberosum* sînt foarte largi și anume de 8—26%. Frecvența formelor peste limita de selecție de 20% amidon este mai mare cînd se folosesc ca genitori genotipuri mai bogate în amidon și care transmit bine acest caracter. S-a evidențiat în mod deosebit combinația Amyla × Hochprozentige. Hibridările reciproce pentru conținutul în amidon nu dau diferențe semnificative pentru acest caracter. Transmiterea în descendență a conținutului în amidon se poate testa la populațiile obținute prin autofecundare, dar o reușită cu mai mare randament în selecția creatoare pentru acest caracter este asigurată prin testarea populațiilor obținute pe calea hibridărilor.

FODOR I.

1972, **Variabilitatea conținutului de amidon în populațiile hibride de cartof** (*Starch content variability in potato hybrid populations*), Analele I.C.C.S. Brașov, vol. III, Cartoful, p. 55—60.

Research conducted from 1968 to 1970 with some test populations, consisting in 200 genotypes issued by crossings or by self pollination, has shown variations in starch rates to be very high, viz. ranging from 8 to 26% in crossings of the *S. tuberosum* × *S. tuberosum* type. Incidence of strains exceeding the 20% starch selection limit was higher in case genotypes with a higher starch level and good heritability were chosen as genitors. The combination Amyla × Hochprozentige was particularly conspicuous. Reciprocal crossing for starch content did not result in significant differences as regards this feature. Starch content heritability may be tested in populations obtained by self-pollination but a higher efficiency as regards selection for this feature may be reached by testing populations issued from crossings.

FODOR I.

1972, **Variabilitatea conținutului de amidon în populațiile hibride de cartof** (*Variabilität des Stärkegehaltes bei Kartoffelhybridpopulationen*), Analele I.C.C.S. Brașov, Bd. III, Cartoful, S. 55—60.

Die zwischen 1968—1970 in Testpopulationen mit 200 Genotypen, die durch Sortenkreuzungen oder Selbstbestäubung enstanden, durchgeführten Untersuchungen zeigten, dass der Variationsbereich des Stärkeanteils bei Kreuzungen des Typs *S. tuberosum* × *S. tuberosum* sehr gross ist und zwar 8—26%. Die Häufigkeit der Formen, deren Selektionswert 20% Stärke überschreitet, ist grösser wenn als Eltern Genotypen verwendet werden, die reichlich Stärke enthalten und dieses Merkmal besser vererben. Besonders ist die Kombination Amyla × Hochprozentige zu erwähnen. Reziproke Kreuzungen auf Stärkegehalt bringen keine signifikanten Unterschiede für dieses Merkmal. Die Vererbung des Stärkegehaltes auf die Nachkommenschaft kann bei Populationen, die durch Selbstbestäubung entstanden, geprüft werden, aber die Prüfung der durch Hybridisation entstandenen Populationen ist erfolgreicher im Verlauf der Selektion, die dieses Merkmal bestimmt.

FODOR I.

1972, **Variabilitatea conținutului de amidon în populațiile hibride de cartof** (*Изменчивость содержания крахмала в гибридных популяциях картофеля*), Analele I.C.C.S. Brașov, T. III, Cartoful, стр. 55—60.

Исследования, проводившиеся в 1968—1970 гг. над тест-популяциями, состоящими из 200 генотипов и полученными как путем скрещивания сортов, так и путем самоопыления, показали, что пределы изменения содержания крахмала при гибридизациях типа *S. tuberosum*×*S. tuberosum* весьма широкие и колеблются от 8 до 26%. Встречаемость форм, превышающих предел селекции—в 20% содержания крахмала, выше когда в качестве родоначальников используются более богатые крахмалом генотипы, хорошо передающие этот признак. Особенно выделилась комбинация *Amyla*×*Hochprozentige*. Реципрокные скрещивания на содержание крахмала на дают достоверных разниц по этому признаку. Передачу в потомство содержания крахмала можно тестировать у популяций, полученных путем самоопыления, но более лучшие результаты в творческой селекции на этот признак обеспечиваются при тестировании популяций, полученных путем гибридизации.

MUREŞAN S., BUDUŞAN V.

1972, **Comportarea unor soiuri de cartof din import în condiţiile Ţării Bîrsei**, Analele I.C.C.S. Braşov, vol. III, Cartoful, p. 61—66.

În condiţiile anilor 1969—1970 au fost experimentate 68 soiuri de cartof, comparativ cu martorii Ostara, Măgura şi Ora. S-au evidenţiat prin potenţial ridicat de producţie soiurile semitimpurii Jaerla şi Resy, soiurile semitîrzii Cobra şi Spartaan şi soiurile tîrzii Multa şi Eba. Aceste soiuri au prezentat totodată o rezistenţă ridicată faţă de atacul manei. Prin însuşiri culinare bune şi foarte bune s-au remarcat soiurile Jaerla şi Format. Soiurile Tasso şi JE 3 au înregistrat cel mai mare conţinut de amidon, cu o depăşire de 3% faţă de soiul martor Ora.

MUREŞAN S., BUDUŞAN V.

1972, **Comportarea unor soiuri de cartof din import în condiţiile Ţării Bîrsei** (*Behaviour of some imported potato varieties in the conditions of the Ţara Bîrsei*), Analele I.C.C.S. Braşov, vol. III, Cartoful, p. 61—66.

Experiments were conducted in 1969—1970 with 68 potato varieties, as compared to the controls: Ostara, Măgura and Ora. On account of their high yielding ability the following varieties were distinguished: Jaerla and Resy with semi-early maturity, Cobra and Spartaan with semi-late maturity, Multa and Eba with late maturity. Moreover, all these varieties displayed a high resistance to potato blight. Jaerla and Format were remarked for their good and very good cooking qualities, while Tasso and JE 3 for their high starch level, which exceeded by 3% that of the control variety Ora.

MUREŞAN S., BUDUŞAN V.

1972, **Comportarea unor soiuri de cartof din import în condiţiile Ţării Bîrsei** (*Verhalten einiger importierter Kartoffelsorten unter den Bedingungen der Ţara Bîrsei*), Analele I.C.C.S. Braşov, Bd. III, Cartoful, S. 61—66.

Von 1969—1970 wurden 68 Kartoffelsorten vergleichsweise zu den Kontrollsorten Ostara, Măgura und Ora geprüft. Besondere Ertragsleistung konnte bei den mittelfrühen Sorten Jaerla und Resy, den mittelspäten Sorten Cobra und Spartaan und den späten Sorten Multa und Eba verzeichnet werden. Ebenso stellten wir bei diesen Sorten besondere Mehltauwiderstandsfähigkeit fest. Besonders gute Kocheigenschaften besitzen die Sorten Jaerla und Format. Tasso und JE 3 besitzen im Vergleich zur Kontrolle (Ora) einen um 3% höheren Stärkegehalt.

MUREŞAN S., BUDUŞAN V.

1972, **Comportarea unor soiuri de cartof din import în condiţiile Ţării Bîrsei** (*Поведение некоторых импортных сортов картофеля в условиях выращивания в Цара Бырсей*), Analele I.C.C.S. Braşov, T. III, Cartoful, стр. 61—66.

В условиях 1969—1970 гг. испытывались 68 сортов картофеля по сравнению с сортами Остара, Мэгура и Ора. Высокой урожайностью выделились полуранние сорта Ерла и Реси, полупоздние — Кобра и Спартаан и поздние — Мулта и Эба. Эти сорта показали также и высокую устойчивость к поражению фитофторой. Хорошими и очень хорошими кулинарными свойствами отличались сорта Ерла и Формат. Сорта Тассо и JE 3 имели наибольшее содержание крахмала, которое на 3% превышало содержание крахмала у контрольного сорта Ора.

NĂFORNIȚĂ MARIA, MUREȘAN S.

1972, **Comportarea unor soiuri de cartof în Cîmpia Banatului,** Analele I.C.C.S. Brașov, vol. III, Cartoful, p. 67—72.

În anii 1968—1970 s-a urmărit capacitatea de producție și calitatea la un număr de patru soiuri de cartof de precocitate diferită, cultivate în localitatea Periam, județul Timiș. În faza de înflorire a plantelor s-au determinat principalele componente din frunză ca acidul ascorbic, clorofila și substanța uscată, urmărindu-se cum contribuie acestea la acumularea producției. Deși condițiile de climă au fost mai puțin favorabile pentru cultura cartofului, s-au obținut producții mari, de 368,6 q/ha (Bintje) și 364,6 q/ha (Măgura). Calitatea producției, apreciată prin prisma conținutului de amidon, diferă în mică măsură de la un soi la altul. Diferența între valorile extreme nu depășește 4%. Conținutul în proteină variază puțin de la un soi la altul. Gustul este bun, iar gradul de sfărîmare este mai pronunțat la soiurile tîrzii.

NĂFORNIȚĂ MARIA, MUREȘAN S.

1972, **Comportarea unor soiuri de cartof în Cîmpia Banatului** (*Behaviour of some potato varieties in the conditions of the Banat Plain*), Analele I.C.C.S. Brașov, vol. III, Cartoful, p. 67—72.

Yielding ability and quality level were investigated in four potato varieties with various maturity periods at Periam, in the Timiș District, from 1968 to 1970. The main leaf constituents such as level of ascorbic acid, chlorophyll and dry matter were determined when plants were in the flowering stage as well as their contribution toward accumulation of production. Notwithstanding climate conditions which were not very favourable for potato cropping, yields were high, viz. 368.6 q/ha (Bintje) and 364.69 q/ha (Măgura). Variations in quality, estimated in terms of starch content, were unimportant between varieties. Difference between the limiting values did not exceed 4%. Protein content was almost similar in all varieties. Taste was good and mashing was a more salient feature in varieties with later maturity.

NĂFORNIȚĂ MARIA, MUREȘAN S.

1972, **Comportarea unor soiuri de cartof în Cîmpia Banatului** (*Verhalten einiger Kartoffelsorten in der Banater Ebene*), Analele I.C.C.S. Brașov, Bd. III, Cartoful, S. 67—72.

Zwischen 1968—1970 verfolgten wir die Ertragsleistung und Qualität von vier Kartoffelsorten mit unterschiedlicher Frühreife, die in der Ortschaft Periam, Kreis Timiș, angebaut wurden. Während der Blüte wurden die wichtigsten Bestandteile der Blätter, wie Askorbinsäure, Chlorophyllgehalt und Trockensubstanz bestimmt und dabei deren Beitrag zur Ertragsbildung verfolgt. Obwohl die Witterung für den Kartoffelbau nicht günstig war, erzielten wir grosse Erträge, und zwar 368,6 dz/ha (Bintje) und 364,6 dz/ha (Măgura). Die Ertragsqualität, die auf Grund des Stärkegehaltes bewertet wurde, zeigt geringe Unterschiede zwischen den einzelnen Sorten. Der Unterschied zwischen den Höchstwerten überschreitet 4% nicht. Geringe Schwankungen zeigt auch der Proteingehalt. Der Geschmack ist gut, der Zerfall beim Kochen etwas ausgeprägter als bei den späten Sorten.

NĂFORNIȚĂ MARIA, MUREȘAN S.

1972, **Comportarea unor soiuri de cartof în Cîmpia Banatului** (*Поведение некоторых сортов картофеля на Банатской равнине*), Analele I.C.C.S. Brașov, T. III, Cartoful, стр. 67—72.

В 1968—1970 гг. изучались урожайность и качество четырех сортов картофеля с разной раннеспелостью, выращиваемых в местности Периам, уезда Тимиш. Вфазе цветения растений определялись такие основные компоненты как содержание аскорбиновой кислоты, хлорофилла и сухого вещества и изучалось в какой степени эти элементы способствуют накоплению урожая. Хотя климатические условия были мало благоприятны для культуры картофеля, урожаи были высокими—368,8 ц/га по сорту Бинтже и 364,6 ц/га по сорту Мэгура. Качество урожая, оцениваемое содержанием крахмала, мало разнится между сортами. Разница между крайними величинами не превосходит 4%. Содержание белка также мало разнится от одного сорта к другому. Вкус приятный, причем у поздних сортов рассыпчатость выше.

BERINDEI M., TĂNĂSESCU EUGENIA, SCURTU ELENA, ZĂHAN P.

1972, **Contribuţii la stabilirea influenţei mărimii tuberculilor pentru sămînţă şi a desimii de plantare asupra producţiei de cartof**, Analele I.C.C.S. Braşov, vol. III, Cartoful, p. 73—86.

Tuberculii de cartof proveniţi din loturile de cartof pentru sămînţă din zonele închise, indiferent de mărime, pot fi folosiţi ca material de sămînţă pentru producerea cartofului pentru consum. Producţia şi rentabilitatea lor este direct corelată cu desimea de plantare realizată. În urma cercetărilor întreprinse în perioada 1967—1970 la I.C.C.S. Braşov, cele mai bune rezultate de producţie şi cele mai economice s-au obţinut la soiul Măgura cînd tuberculii de peste 75 mm s-au plantat la desimea de 30 000 cuiburi/ha, cei de 50—70 mm la desimea de 40 000—50 000 cuiburi/ha, cei de 25—35 mm la desimea de 50 000—60 000 cuiburi/ha, bucăţile de tuberculi de 50 g la desimea de 60 000 cuiburi/ha şi ochii de tuberculi suberificaţi cu Ortosevin 1,5 — 2‰ 20 zile la desimea de 70 000—80 000 cuiburi/ha. În limitele desimilor studiate s-a constatat la toate categoriile de mărimi de tuberculi o tendinţă de reducere a lăţimii cuibului pe măsură ce s-a mărit desimea de plantare. Procentul de tuberculi buni pentru sămînţă de 35—75 mm este corelat pozitiv cu mărimea tuberculului plantat ($r = 0{,}82^{**}$) şi cu desimea de plantare ($r = 0{,}59^{*}$).

BERINDEI M., TĂNĂSESCU EUGENIA, SCURTU ELENA, ZĂHAN P.

1972, **Contribuţii la stabilirea influenţei mărimii tuberculilor pentru sămînţă şi a desimii de plantare asupra producţiei de cartof** (*Influence of seed tuber size on planting density and yield of potatoes*), Analele I.C.C.S. Braşov, vol. III, Cartoful, p. 73—86.

Potato tubers obtained from potato seed plots located in closed zones, may be used — regardless of the size — as seeds for consumption potato crops. Yield and profitability of potato crops is directly correlated with planting density. Best, and most economical results, evidenced by the researches conducted during 1967—1970 at the Research Institute for Potato and Sugar Beet Braşov, were obtained with Măgura variety in the following instances: tubers of over 75 mm length at a planting density of 30,000 hills/ha, tubers of 50—75 mm length at a planting density of 40,000—50,000 hills/ha, tubers of 25—35 mm length at a planting density of 50,000—60,000 hills/ha and 50 g tuber parts at a planting density of 60,000 hills/ha as well as potato eyes suberified by help of 1.5—2‰ Ortosevin treatment applied for 20 days, at a planting density of 70,000—80,000 hills/ha. A trend of reducing hill width with the increase of planting density was noted in case of all experimented tuber sizes. The percent of seed tubers, 35—75 mm in length, is positively correlated with the size of seeded tuber ($r=0.82^{**}$) and planting density ($r=0.59^{*}$).

BERINDEI M., TĂNĂSESCU EUGENIA, SCURTU ELENA, ZĂHAN P.

1972, Contribuţii la stabilirea influenţei mărimii tuberculilor pentru sămînţă şi a desimii de plantare asupra producţiei de cartof (*Beiträge zur Festlegung des Einflusses der Grösse von Pflanzgutknollen und Pflanzdichte auf den Kartoffelertrag*), Analele I.C.C.S. Braşov, Bd. III, Cartoful, S. 73—86.

Kartoffelknollen, die aus geschlossenen Gebieten für die Pflanzguterzeugung stammen, können unabhängig von der Grösse als Pflanzmaterial für die Erzeugung von Verbrauchskartoffeln verwendet werden. Der Ertrag und die Rentabilität ist direkt mit der Pflanzdichte korreliert. Bei den zwischen 1967—1970 im Forschungsinstitut für Kartoffel- und Zuckerrübenbau, Braşov, durchgeführten Untersuchungen erzielten wir die beste Ertragsergebnisse bei der Sorte Măgura, wenn über 75 mm grosse Knollen mit einer Pflanzdichte von 30 000 Nester/ha, 50—70 mm grosse mit einer Pflanzdichte von 40 000—50 000 Nester/ha, 25—35 mm grosse mit einer Pflanzdichte von 50 000— 60 000 Nester/ha, 50 g schwere Knollenteile mit einer Pflanzdichte von 60 000 Nester/ha und mit 1,5—2‰ Ortosevin während 20 Tagen verkorkte Augen mit einer Pflanzdichte von 70 000 —80 000 Nester/ha ausgepflanzt wurden. Innerhalb der geprüften Pflanzdichten konnte bei allen Knollengrössen eine Verminderung der Nestbreite mit der Erhöhung der Pflanzdichte beobachtet werden. Der als Pflanzgut geeignete Knollenanteil von 35—75 mm ist positiv mit der Grösse der gepflanzten Knollen (r=0,82**) und der Pflanzdichte (r=0,59*) korreliert.

BERINDEI M., TĂNĂSESCU EUGENIA, SCURTU ELENA, ZĂHAN P.

1972, **Contribuţii la stabilirea influenţei mărimii tuberculilor pentru sămînţă şi a desimii de plantare asupra producţiei de cartof** (*К установлению влияния величины семенных клубней и густоты посадки на урожай картофеля*), Analele I.C.C.S. Braşov, T. III, Cartoful, стр. 73—86.

Клубни картофеля, происходящие из семенных делянок закрытых зон, можно использовать, независимо от их величины, в качестве семенного материала для выращивания продовольственного картофеля. Их урожайность и рентабельность прямо коррелируют с густотой посадки. В исследованиях, проводившихся в 1967—1970 гг. в Брашовском НИИКС, наилучшие и наиболее экономически выгодные урожаи дал сорт Мэгура при посадке клубнями величиной свыше 75 мм и густоте в 30 000 гнезд/га, клубнями величинойв 50—70 мм и густоте в 40 000—50 000 гнезд/га, клубнямив 25—35 мм и густоте посадки в 50 000—60 000 гнезд/га, частями клубней весом в 50 г, при густоте посадки в 60 000 гнезд/га и глазками обработанных 1,5—2‰ препаратом Ортосевин в течение 20 дней клубней, при густоте посадки в 70 000—80 000 гнезд. В пределах изучавшейся густоты посадки для всех категорий размеров клубней установлена тенденция снижения ширины гнезда по мере увеличения густоты посадки. Процент клубней в 35—75 мм, пригодных для посадки, положительно коррелирует с величиной посаженного клубня (r=0,82**) и густотой посадки (r=0,59*).

OLTEANU GH.

1972, **Indici biochimici determinați cu ajutorul electroforezei în gel de poliacrilamidă și al cromatografiei pe coloană la sămînța și tuberculii de cartof,** Analele I.C.C.S. Brașov, vol. III, Cartoful, p. 87 — 96.

În scopul de a caracteriza cît mai complex unele specii de cartof utilizate în procesele de ameliorare, au fost cercetate proteinogramele, enzimogramele (peroxidaza și catalaza) și crioproteinele din extractele tuberculilor și semințelor unor specii și soiuri de cartof. Pe baza determinărilor efectuate s-a făcut caracterizarea taxonomică a unor specii de cartof, găsindu-se că spectrul fracțiunilor proteice și izoperoxidazice poate constitui un test de diferențiere a speciilor de cartof. În același timp s-au obținut date privind spectrul fracțiunilor proteice și al izoenzimelor peroxidazice la soiuri de cartof, și s-a arătat că la hibrizii dintre soiuri spectrul proteic este asemănător cu cel al soiului mamă, pe cînd spectrul izoperoxidazic este o însumare a spectrelor parentale. S-au cercetat de asemenea caracteristicile biochimice ale crioproteinelor din sămînța speciilor de *Solanum*, arătîndu-se că unele fracțiuni proteice au și activitate enzimatică. Datele obținute au permis pe de o parte definirea unor indici biochimici ce pot avea o mare importanță practică și pe de alta punerea în evidență a unor componente ce pot avea un rol de reglare în metabolismul celular.

OLTEANU GH.

1972, **Indici biochimici determinați cu ajutorul electroforezei în gel de poliacrilamidă și al cromatografiei pe coloană la sămînța și tuberculii de cartof** (*Determination of certain biochemical indexes of potato seed and tubers by polyacrylamide gel electrophoresis and column cromatography*), Analele I.C.C.S. Brașov, vol. III, Cartoful, p. 87 — 96.

Proteinograms, zymograms and cryoproteins were studied in tuber and seed extracts of certain potato varieties in view of a detailed characterization of species used in breeding works. Taxonomical characterization of certain potato species was possible on the basis of our findings. Protein and isoperoxydase fraction pattern may be used as a differentiation test of potato species. The protein fraction pattern of potato intercrosses proved to be similar with that of female parent while isoperoxydase pattern included the patterns characteristic for both parents. Study of seed cryoprotein biochemical traits in *Solanum* seeds revealed some protein fractions possessing enzymatic activity. Determination of certain biochemical indexes with potential practical importance as well as of certain components with potential regulation role in the cellular metabolism was possible on the basis of our data.

OLTEANU GH.

1972, **Indici biochimici determinați cu ajutorul electroforezei în gel de poliacrilamidă și al cromatografiei pe coloană la sămînța și tuberculii de cartof** (*Säulenchromatographische und elektrophoretische Bestimmung biochemischer Kennziffern mit Polyacrylamidgel bei Kartoffelsamen und -knollen*), Analele I.C.C.S. Brașov, Bd. III, Cartoful, S. 87 — 96.

Proteinogramme, Enzymogramme (Peroxydase und Kathalase) und Kryoproteine aus Knollen- und Samenextrakten einiger Kartoffelarten und -sorten wurden untersucht, um möglichst vollständig einige Kartoffelarten, die zur Züchtung verwendet wurden, beschreiben zu können. An Hand der Bestimmungen erfolgte die taxonomische Beschreibung einiger Kartoffelarten, wobei wir feststellten, dass das Spektrum der Proteinfraktionen und Isoperoxydasen als Differenzierungstest für Kartoffelarten dienen kann. Gleichzeitig erzielten wir Unterlagen über das Spektrum der Proteinfraktionen und peroxydasischen Isoenzyme bei Kartoffelsorten und stellten fest, dass bei Sortenhybriden das Proteinspektrum dem der Mutterpflanze ähnlich ist, während das Isoperoxydasenspektrum eine Zusammenfassung der Elterspektren darstellt. Gleichzeitig untersuchten wir die biochemischen Merkmale von Kryoproteinen im Samen der *Solanum* arten und stellten fest, dass einige Proteinfraktionen Enzymtätigkeit besitzen. Die Unterlagen gaben uns die Möglichkeit für die Praxis besonders wichtige biochemische Kennziffern zu ermitteln und Bestandteile, die als Regelmechanismen des Zellstoffwechsels auftreten können festzulegen.

OLTEANU GH.

1972, **Indici biochimici determinați cu ajutorul electroforezei în gel de poliacrilamidă și al cromatografiei pe coloană la sămînța și tuberculii de cartof** (*Биохимические показатели, определяемые с помощью электрофореза в полиакриламидовом геле и распредительной хроматографии в семенах и клубнях картофеля*), Analele I.C.C.S. Brașov, T. III, Cartoful, стр. 87 — 96

С целью наиболее комплексной характеристики некоторых видов картофеля, используемых в селекции, изучались протеино- и энзимограммы (пероксидаза и каталаза) и криптопротеины из вытяжек из клубней и семян некоторых видов и сортов картофеля. На основании сделанных определений была получена таксономическая характеристика некоторых видов картофеля, причем было установлено, что спектр белковых и изопероксидазных фракций может являться тестом для различия видов картофеля. Наряду с этим были получены данные, касающиеся спектра белковых фракций и изоэнзимов пероксидазы у сортов картофеля и указывается, что у межсортовых гибридов спектр протеинов сходен со спектром материнского сорта, тогда как изопероксидазный спектр является суммой родительских спектров. Изучалась также биохимическая характеристика криопротеинов из семян видов *Solanum*, причем было показано, что некоторые белковые фракции имеют ферментное действие. Полученные данные позволили с одной стороны установить некоторые биохимические показатели, могущие иметь большое практическое значение, а с другой выявить некоторые компоненты, могущие иметь роль регуляторов клеточного обмена.

COPONY W., SCHÄCHTER DRAGA

1972, **Variația unor indici de calitate la cartof în funcție de soi, mărimea tuberculilor și producția de tuberculi la cuib,** Analele I.C.C.S. Brașov, vol. III, Cartoful, p. 97—104.

S-a stabilit că o felie din mijlocul cartofului reprezintă o probă medie concludentă pentru întreg cartoful la determinarea conținutului de proteină brută, fosfor și potasiu. Procentul de amidon diferă la proba din mijloc față de rest în medie cu 1,5% exprimat la substanța uscată. La soiurile Colina și Ora procentul de proteină, fosfor și potasiu este semnificativ mai mare la tuberculii mici (40 g) față de celelalte categorii de mărime (40—80, 80—120 și peste 120 g), care sînt practic egale între ele. La soiurile Voran și Brașovean nu s-au înregistrat astfel de diferențe. Soiul influențează semnificativ procentul de proteină brută, fosfor și potasiu, iar cuibul din care se recoltează cartofii influențează într-o măsură mai mică numai procentul de proteină brută și potasiu.

COPONY W., SCHÄCHTER DRAGA

1972, **Variația unor indici de calitate la cartof în funcție de soi, mărimea tuberculilor și producția de tuberculi la cuib** (*Variations in certain quality indexes in potato as a function of variety, tuber size and tuber number per hill*), Analele I.C.C.S. Brașov, vol. III, Cartoful, p. 97—104.

Determination of crude protein, P and K content of the whole tuber may be carried out on potato slices obtained from the middle part of the tuber. Differences between starch content of these slices and remaining part of the tuber averaged 1.5% per dry weight. Protein, P and K percentage was significantly higher in small tubers of Colina and Ora varieties (40 g) as against other size grades (40—80; 80—120 and over 120 g) which proved to be actually equal. Differences of the same kind were noted in Voran and Brașovean varieties. Crude protein, P and K were significantly influenced by variety, while sampled potato hill exhibited a smaller influence on crude protein and K percentage.

COPONY W., SCHÄCHTER DRAGA

1972, **Variaţia unor indici de calitate la cartof în funcţie de soi, mărimea tuberculilor şi producţia de tuberculi la cuib** (*Variation von Qualitätsmerkmalen bei Kartoffeln in Abhängigkeit von Sorte, Knollengrösse und Knollenertrag je Nest*), Analele I.C.C.S. Braşov, Bd. III, Cartoful, S. 97—104.

Wir stellten fest, dass eine Scheibe aus der Mitte einer Kartoffel eine aufschlussreiche Durchschnittsprobe für die gesamte Knolle und deren Gehalt an Rohprotein, Phosphor und Kalium darstellt. Der Stärkeanteil zeigt bei der aus der Knollenmitte entnommenen Probe vergleichsweise zum übrigen Teil der Knolle einen 1,5% Unterschied ausgedrückt als Trockensubstanz. Bei den Sorten Colina und Ora ist der Protein-, Phosphor- und Kaliumanteil bei den kleinen Knollen signifikant (40 g) grösser als bei den grösseren Knollenkategorien (40—80; 80—120 und mehr als 120 g), die praktisch gleich sind. Bei den Sorten Voran und Braşovean verzeichneten wir derartige Unterschiede nicht. Die Sorte beeinflusst signifikant den Rohprotein-, Phosphor- und Kaliumgehalt während das Nest, aus dem die Knollen geerntet werden, den Rohprotein- und Kaliumgehalt weniger beeinflusst.

COPONY W., SCHÄCHTER DRAGA

1972, **Variaţia unor indici de calitate la cartof în funcţie de soi, mărimea tuberculilor şi producţia de tuberculi la cuib** (*Изменение некоторых качественных показателей картофеля в зависимости от сорта, величины клубней и их урожая в гнезде*), Analele I.C.C.S. Braşov, T. III, Cartoful, стр. 97—104.

Было установлено, что ломтик из середины клубня является средним убедительным образцом для всего клубня при определении содержания сырого белка, фосфора и калия. Процент крахмала в среднем образце, по сравнению с остальной частью клубня, разнится в среднем на 1,5%, при выражении в сухом веществе. У сорта Колина и Ора содержание белка, фосфора и калия достоверно выше в мелких (40 г) клубнях, чем в клубнях других категорий величин (40—80; 80-120 и свыше 120 г), которые практически одинаковы в этом отношении. У сортов Воран и Брашовян не наблюдалось таких различий. Сорт достоверно влияет на содержание сырого белка, фосфора и калия, тогда как гнездо, в котором выращивается картофель, влияет в меньшей мере и только на содержание сырого белка и калия.

BRETAN I., GLIGOR S., SIMIONESCU I.

1972, **Observaţii cu privire la comportarea unor soiuri de cartof, comparativ cu alte plante de cultură, în condiţiile anului 1970, caracterizat prin exces de umiditate,** Analele I.C.C.S. Braşov, vol. III, Cartoful, p. 105—110.

Anul 1970, unul dintre cei mai bogaţi în precipitaţii din perioada 1865—1970, a permis gruparea principalelor plante de cultură în funcţie de sensibilitatea sau rezistenţa pe care o manifestă faţă de excesul prelungit de umiditate. Astfel, dintre toate speciile de plante cu care s-a experimentat, cartoful a manifestat cea mai mare sensibilitate faţă de excesul de umiditate, soiurile tîrzii fiind afectate mai mult decît cele timpurii. S-au micşorat mult diferenţele dintre soiuri în ceea ce priveşte capacitatea de producţie. Grîul de toamnă, orzoaica şi porumbul au avut o rezistenţă mijlocie, iar leguminoasele perene s-au dovedit foarte rezistente, realizînd producţii mari în primul an de vegetaţie.

BRETAN I., GLIGOR S., SIMIONESCU I.

1972, **Observaţii cu privire la comportarea unor soiuri de cartof comparativ cu alte plante de cultură, în condiţiile anului 1970, caracterizat prin exces de umiditate** (*Remarks on the behaviour of some potato varieties as compared to other crops, in the excessive moisture conditions of the year 1970*), Analele I.C.C.S. Braşov, vol. III, Cartoful, p. 105—110.

Weather conditions in 1970, one of the years with highest rainfall level within the 1865 to 1970 period, enabled classification of the main crops according to their susceptibility or resistance to prolonged moisture excess. Among the tested plants, the potato plant displayed the highest susceptibility in this respect, varieties with late maturity being more susceptible as compared to earlier varieties. Differences among varieties with regard to yielding ability were to a high extent leveled. Resistance was medium in winter wheat, two row barley and corn, while perennial legumes exhibited high resistance to moisture excess, thus ensuring large yields during the first growing season.

BRETAN I., GLIGOR S., SIMIONESCU I.

1972, **Observații cu privire la comportarea unor soiuri de cartof, comparativ cu alte plante de cultură, în condițiile anului 1970, caracterizat prin exces de umiditate** (*Beobachtungen über das Verhalten einiger Kartoffelsorten im Vergleich zu anderen Kulturpflanzen im regenreichen Jahr 1970*), Analele I.C.C.S. Brașov, Bd. III, Cartoful, S. 105—110.

Das Jahr 1970, eines der regenreichsten Jahre der Zeitspanne 1865—1970, gab uns die Möglichkeit die wichtigsten Kulturpflanzen gemäss ihrer Empfindlichkeit oder Widerstandsfähigkeit gegenüber langandauerndem Feuchtigkeitsüberschuss zu untersuchen. Von allen geprüften Pflanzen erwies sich die Kartoffel als besonders empfindlich gegenüber Feuchtigkeitsüberschuss; die späten Sorten sind empfindlicher als die frühreifen. Die Sortenunterschiede hinsichtlich Ertragsleistung verminderten sich bemerkenswert. Winterweizen, Braugerste und Mais besitzen mittlere Widerstandsfähigkeit, mehrjährige Leguminosen sind sehr widerstandsfähig und geben im ersten Vegetationsjahr die höchsten Erträge.

BRETAN I., GLIGOR S., SIMIONESCU I.

1972, **Observații cu privire la comportarea unor soiuri de cartof, comparativ cu alte plante de cultură, în condițiile anului 1970, caracterizat prin exces de umiditate** (*Наблюдения над поведением некоторых сортов картофеля, по сравнению с другими культурными растениями, в условиях* 1970 *года, отличавшегося избытком влажности*), Analele I.C.C.S. Brașov, T. III, Cartoful, стр. 105—110.

Один из наиболее обильных осадками за период 1865—1970 гг., 1970 год позволил сгруппировать основные культурные растения по их устойчивости к продолжительному избытку влажности. Так, например, из всех испытывавшихся видов растений, картофель проявил наибольшую чувствительность к избытку влажности, причем поздние сорта страдают от нее сильнее, чем раннеспелые. Различия между сортами в отношении их урожайности значительно сократились. Озимая пшеница, пивоваренный ячмень и кукуруза оказались средне устойчивыми, а многолетние бобовые очень устойчивыми, давая высокие урожаи в первый же год роста.

SIMIONESCU I., BRETAN I.

1972, **Comportarea principalelor plante de cultură în condiţii ecologice specifice versanţilor şi terenurilor plane. II. Cartoful şi trifoiul,** Analele I.C.C.S. Braşov, vol. III, Cartoful, p. 111—118.

Lucrarea constituie o notă preliminară în care se expun rezultatele obţinute la cartof şi trifoi pe terenurile în pantă din zona pedoclimatică a Clujului, în anii 1967 şi 1968. S-a constatat că în această zonă şi în cele cu sol şi climat asemănător, cartoful şi trifoiul găsesc condiţii mai favorabile de creştere şi dezvoltare pe versantul nordic faţă de ceilalţi versanţi şi chiar faţă de terenul plan. Pe lîngă producţiile maxime înregistrate pe versantul nordic, atît la cartof cît şi la trifoi s-a constatat o creştere semnificativă a numărului de lăstari, inflorescenţe şi boboci florali la trifoi, ceea ce ar putea influenţa favorabil şi producţia de sămînţă a uneia dintre cele mai valoroase plante furajere din regiunea deluroasă a Transilvaniei.

SIMIONESCU I., BRETAN I.

1972, **Comportarea principalelor plante de cultură în condiţii ecologice specifice versanţilor şi terenurilor plane. II. Cartoful şi trifoiul** (*Behaviour of the main crops in the specific ecological conditions existing on slopes and flat areas. II. Potato and clover*), Analele I.C.C.S. Braşov, vol. III, Cartoful, p. 111—118.

The results obtained with potato and sugar beet in the pedoclimatic conditions of the Cluj zone, during 1967 and 1968, are presented in this preliminary note. It was noted that in this zone, like in other zones with similar climate, the potato and clover growing conditions are more favourable on the northern slope as compared to other slopes or even to flat areas. A significant rise in the number of sprouts, inflorescences and flower buds in clover, along with maximum potato and clover yields were noted on the northern slopes. The slope exposure could have, therefore, a favourable influence on the yields of clover which is one of the most valuable forage crops in the hilly zone of Transylvania.

SIMIONESCU I., BRETAN I.

1972, **Comportarea principalelor plante de cultură în condiţii ecologice specifice versanţilor şi terenurilor plane. II. Cartoful şi trifoiul** (*Verhalten der wichtigsten Kulturpflanzen unter typischen Standortbedingungen auf Hanggelände und Ebenen. II. Kartoffel und Klee*), Analele I.C.C.S. Braşov, Bd. III, Cartoful, S. 111—118.

Es werden vorläufige Ergebnisse von Versuchen mit Kartoffel- und Kleekulturen auf Hanggeländen des Standortes Cluj mitgeteilt, die 1967 und 1968 durchgeführt wurden. Wir stellten fest, dass in diesem Gebiet sowie auf anderen Standorten mit ähnlichen Boden- und Klimabedingungen Kartoffel- und Kleekulturen auf nördlichen Lagen vergleichsweise zu den übrigen Hanglagen und sogar Flachland die besten Ergebnisse sichern. Ausser der guten Ertragsleistung sowohl von Kartoffeln als auch von Klee auf Nordhängen stellten wir eine signifikante Zunahme der Triebanzahl, Blütenstände, Blütenknospen bei Klee fest, wodurch besonders der Samenertrag bei einigen der wichtigsten Futterpflanzen des Hügellandes von Transylvanien günstig beeinflusst werden kann.

SIMIONESCU I., BRETAN I.

1972, **Comportarea principalelor plante de cultură în condiţii ecologice specifice versanţilor şi terenurilor plane. II. Cartoful şi trifoiul** (*Поведение основных культурных растений в специфических экологических условиях склонов и ровных площадей. II. Картофель и клевер*), Analele I.C.C.S. Braşov, T. III, Cartoful, стр. 111—118.

Работа является предварительным сообщением, в котором излагаются результаты, полученные по картофелю и клеверу на склонах в почвенно-климатической зоне Клужа в 1967 и 1968 гг. Было установлено, что в этой зоне и в зонах со сходным климатом картофель и клевер имеют более благоприятные условия роста и развития на северном склоне, чем на других склонах и даже чем на ровной местности. Помимо максимальных урожаев, наблюдающихся на северном склоне как по картофелю, так и по клеверу, было отмечено достоверное увеличение количества побегов, соцветий и бутонов у клевера, что может оказывать благоприятное влияние также и на урожай семян этой одной из наиболее ценных кормовых культур, выращиваемых в холмистой части Трансильвании.

SCURTU D.

1972, **Influența îngrășămintelor asupra sistemului radicular și fotosintezei la cartof,** Analele I.C.C.S. Brașov, vol. III, Cartoful, p. 119—126.

În scopul determinării cauzelor diferențierii soiurilor de cartof în valorificarea îngrășămintelor, s-a urmărit, în prima etapă, în ce măsură fertilizarea organo-minerală influențează asupra mărimii sistemului radicular, fotosintezei și transpirației. Rezultatele cercetărilor, obținute în condițiile Stațiunii experimentale Suceava, arată că greutatea sistemului radicular a crescut la fertilizarea cu N_2P_2, s-a diminuat la îngrășarea cu N_2P_1 și a avut cele mai mici valori la soiul Merkur. Intensitatea fotosintezei a fost mai puternic influențată de factorii meteorologici și mai puțin influențată de natura soiului și modul de fertilizare; intensitatea transpirației unei plante a fost majorată prin fertilizare, pe cînd cea a unei unități de suprafață foliară a fost diminuată.

SCURTU D.

1972, **Influența îngrășămintelor asupra sistemului radicular și fotosintezei la cartof** (*Influence of fertilizers on root system and photosynthesis in potato*), Analele I.C.C.S. Brașov, vol. III, Cartoful, p. 119—126.

The degree of influence exerted by organo-mineral fertilization on root system, photosynthesis and transpiration was followed, mainly, in order to establish the reasons of potato variety differentiation as concerns fertilizer efficiency. Results obtained in Suceava Experiment Station evidenced root weight increases in case of N_2P_2 treatments while decreases in root weight were noted in N_2P_1 treatment; the smallest root weight was noted in Merkur variety. Meteorological factors influenced the rate of photosynthesis to a lesser extent as compared to soil type and kind of fertilization. Fertilization increased the transpiration rate per plant and diminished the transpiration per leaf area unit.

SCURTU D.

1972, **Influența îngrășămintelor asupra sistemului radicular și fotosintezei la cartof** (*Düngemitteleinfluss auf Wurzelsystem und Photosynthese bei Kartoffeln*), Analele I.C.C.S. Brașov, Bd. III, Cartoful, S. 119—126.

Zur Ermittelung der Gründe, die bei den einzelnen Kartoffelsorten eine unterschiedliche Nutzung der Düngemittel bewirken, untersuchten wir während der ersten Versuchsetappe die Wirkung einer organischen und mineralischen Düngung auf die Ausmasse des Wurzelsystems, Photosynthese und Transpiration. Versuchsergebnisse, die wir in der Versuchsstation Suceava verzeichneten, weisen darauf hin, dass die Masse des Wurzelsystems bei Düngung mit N_2P_2 zunahm, hingegen bei N_2P_1 abnahm und bei der Sorte Merkur die niedrigsten Werte erreichte. Die Photosyntheseintensität wurde stärker von metecrologischen Faktoren und weniger stark von der Sorte und der Düngungsweise beeinflusst; die Transpirationsstärke einer Pflanze erhöhte sich durch Düngung, während sich die einer Blattflächeneinheit verringerte.

SCURTU D.

1972, **Influența îngrășămintelor asupra sistemului radicular și fotosintezei la cartof** (*Влияние удобрений на корневую систему и фотосинтез у картофеля*), Analele I.C.C.S. Brașov, T. III, Cartoful, стр. 119—126.

С целью установления причин различия между сортами картофеля в использовании удобрений, на первом этапе изучалось в какой степени удобрение минерально-органическими удобрениями влияет на величину корневой системы и на интенсивность фотосинтеза и транспирации. Результаты исследований, проводившихся в условиях Опытной станции Сучава, показали, что вес корневой системы возрастал при удобрении дозой N_2P_2, снижался при удобрении N_2P_1, а наименьший ее вес был у сорта Меркур. На интенсивность фотосинтеза сильнее всего влияли метеорологические факторы и в меньшей степени сорт и способ удобрения; удобрение способствовало повышению транспирации отдельных растениий, но снижало транспирацию на единицу листовой площади.

DAVIDESCU D., REICHBUCH L.

1972, **Efectul îngrășămintelor asupra producției și calității cartofului din Podișul Sucevei,** Analele I.C.C.S. Brașov, vol. III, Cartoful, p. 127—136.

Între anii 1965—1969 la Stațiunea Suceava s-a executat o experiență privind îngrășarea în cadrul unei rotații de patru ani. Îngrășămintele aplicate au fost în funcție de specificul plantelor din rotație, folosindu-se rezultatele obținute în experiențele monofactoriale. Cele mai eficiente sisteme de îngrășare la cartof au fost administrarea a 40 t/ha gunoi de grajd $+N_{60}P_{40}$ sau a $N_{180}P_{120}K_{120}$. Folosirea îngrășămintelor organice o dată în cursul unei rotații combinată cu îngrășămintele minerale anuale ($N_{100}P_{40}$) sau a dozelor mari de îngrășăminte minerale anuale ($N_{100}P_{80}$) s-a dovedit de asemenea destul de eficientă. Prin îngrășarea cu îngrășăminte organice și minerale sau cu îngrășăminte minerale în doze foarte mari s-a realizat cel mai mare număr de tuberculi la cuib și procentul cel mai ridicat de tuberculi mari. De asemenea, aplicarea acestor tratamente a determinat acumularea în sol a unor cantități foarte semnificative de fosfor și potasiu mobil, precum și creșterea conținutului de proteină brută, fosfor și potasiu din tuberculi.

DAVIDESCU D., REICHBUCH L.

1972, **Efectul îngrășămintelor asupra producției și calității cartofului din Podișul Sucevei** (*Fertilizer effect on yield and quality of potato in Suceava highland*), Analele I.C.C.S. Brașov, vol. III, Cartoful, p. 127—136.

Potato fertilization was followed in a four year rotation experiment conducted at Suceava Experiment Station between 1965—1969. On the basis of earlier, single-factor experiments, the fertilizers were applied as a function of rotation crops. Applications of 40 t manure/ha + either $N_{60}P_{40}$, or $N_{180}P_{120}K_{120}$ proved the most efficient fertilizing systems in potato. Application of either organic fertilizers once in a rotation combined with annual application of mineral fertilizers ($N_{100}P_{40}$) or high annual levels of mineral fertilizers ($N_{100}P_{80}$) evidenced also a good efficiency. Highest tuber number per hill as well as highest percentage of big sized tubers was obtained at fertilization with organic and mineral fertilizers or with high levels of mineral fertilizers. These treatments resulted also in significant accumulations of mobile P and K in the soil as well as in P, K and crude protein increases in the tubers.

DAVIDESCU D., REICHBUCH L.

1972, **Efectul îngrăşămintelor asupra producţiei şi calităţii cartofului din Podişul Sucevei** (*Düngemitteleinfluss auf Kartoffelertrag und -qualität auf der Hochebene von Suceava*), Analele I.C.C.S. Braşov, Bd. III, Cartoful, S. 127—136.

In der Zeitspanne 1965—1969 wurde in der Versuchsstation Suceava ein Düngungsversuch innerhalb einer vierjährigen Fruchtfolge angelegt. Die eingesetzten Düngemittel wurden je nach den Besonderheiten der Pflanzen ausgebracht und dazu Ergebnisse monofaktorieller Versuche ausgewertet. Für Kartoffeln erwiesen sich folgende Düngungssysteme wirksam: 40 t/ha Stallmist + + $N_{60}P_{40}$ oder $N_{180}P_{120}K_{120}$. Als wirksam erwies sich ebenso ein innerhalb der Fruchtfolge einmaliger Einsatz organischer Düngemittel in Verbindung mit jährlichen Mineraldüngergaben ($N_{100}P_{40}$) oder grösseren jährlichen Mineraldüngergaben ($N_{100}P_{80}$). Die gemeinsame Anwendung von organischen und chemischen Düngemitteln oder nur von grossen Mineraldüngemittelgaben führte zur Erzielung grösster Knollenerträge je Nest und grösstem Anteil grosser Knollen. Der Einsatz dieser Düngemittel bewirkte die Ansammlung sehr bedeutender Mengen an beweglichem Phosphor und Kalium sowie die Steigerung des Rohprotein-, Phosphor- und Kaliumgehaltes in der Knolle.

DAVIDESCU D., REICHBUCH L.

1972, **Efectul îngrăşămintelor asupra producţiei şi calităţii cartofului din Podişul Sucevei** (*Влияние удобрений на урожай и качество картофеля на Сучавском плато*), Analele I.C.C.S. Braşov, T. III, Cartoful, стр. 127—136.

В 1965—1969 гг., на Сучавской опытной станции, проводился опыт с применением удобрений в четырехпольном севообороте. Удобрения вносились в зависимости от специфических особенностей культур севооборота, с использованием данных, полученных в монофакторных опытах. Наиболее эффективной системой удобрения картофеля является внесение 40 т/га навоза + $N_{60}P_{40}$, или же внесение дозы $N_{180}P_{120}K_{120}$. Внесение органических удобрений один раз в течение периода ротации, в комбинации с ежегодным внесением минеральных удобрений ($N_{100}P_{40}$), или же высоких ежегодных доз этих удобрений ($N_{100}P_{80}$), также оказалось добольно эффективным. Внесение органических и минеральных или только минеральных удобрений в очень больших дозах дало наибольшее количество клубней в гнезде и наибольший процент крупных клубней. Кроме того, их внесение обусловило накопление в почве весьма достоверных количеств подвижного фосфора и калия, а также и возрастание содержания сырого белка, фосфора и калия в клубнях.

REICHBUCH L., MOGA ELISABETA, NITU STELA

1972, **Eficiența îngrășămintelor aplicate la cartof în cadrul unei rotații de patru ani,** Analele I.C.C.S. Brașov, vol. III, Cartoful, p. 137—146.

Experiența s-a efectuat în perioada 1966—1969 la Stațiunea experimentală Suceava, cu soiul Urgenta. S-a constatat că folosirea unilaterală a îngrășămintelor la această cultură este neeconomică, sporurile de producție fiind nesemnificative. Cele mai mari producții s-au realizat fie prin aplicarea dozelor mari de îngrășăminte minerale (N_{100} $P_{80}K_{80}$), fie prin aplicarea a 20 t/ha gunoi de grajd împreună cu $N_{50}P_{40}$. Îngrășămintele administrate au determinat creșterea în mai mare măsură a suprafeței foliare, precum și îmbunătățirea dinamicii de formare a tuberculilor. Prin aplicarea anuală a îngrășămintelor, în special în doze mari, au avut loc acumulări de P_2O_5 mobil și K_2O asimilabil în sol. Aplicarea azotului împreună cu fosfor sau cu fosfor și potasiu a dus la creșterea concentrației acestui element în tuberculi. Aplicarea anuală a dozelor mari de NP a determinat carențe de K în tuberculii de cartof. Prin aplicarea și a acestui element carențele au dispărut (V_{10}, V_{11}, V_{12}).

REICHBUCH L., MOGA ELISABETA, NITU STELA

1972, **Eficiența îngrășămintelor aplicate la cartof în cadrul unei rotații de patru ani** (*Efficiency of fertilizers applied on potato in a four year rotation*), Analele I.C.C.S. Brașov, vol. III, Cartoful, p. 137—146.

Experiments with Urgenta variety were conducted during 1966—1969 at Suceava Experiment Station. One-sided use of fertilizers in this crop proved to be uneconomic, as unsignificant yield increases were recorded. Both high mineral fertilizer levels ($N_{100}P_{80}K_{80}$) and 20 t manure/ha combined with $N_{50}P_{40}$, resulted in highest yield. Higher increases in leaf area as well as improvement of tuber development occurred following fertilization. Mobile P_2O_5 and assimilable K_2O accumulated in the soil following annual application of high fertilizer levels. N applied in combination with P and K or with P alone resulted in the increase of tuber N concentration. K defficiency was noted in tubers following high annual NP levels while no deficiency occurred when K was combined with NP (V_{10}, V_{11}, V_{12}).

REICHBUCH L., MOGA ELISABETA, NITU STELA

1972, **Eficienţa îngrăşămintelor aplicate la cartof în cadrul unei rotaţii de patru ani** (*Wirksamkeit von Düngemitteln bei Kartoffeln innerhalb einer vierjährigen Fruchtfolge*), Analele I.C.C.S. Braşov, Bd. III, Cartoful, S. 137—146.

Der Versuch lief zwischen 1966—1969 in der Versuchsstation Suceava mit der Sorte Urgenta. Wir beobachteten, dass ein einseitiger Düngemitteleinsatz bei dieser Kultur unwirtschaftlich ist, da die Mehrerträge nicht signifikant sind. Grösste Erträge wurden nach Einsatz grosser Mineraldüngemittelgaben ($N_{100}P_{80}K_{80}$) oder Ausbringung von 20 t/ha Stallmist in Verbindung mit $N_{50}P_{0}$ erzielt. Die Düngemittel bewirkten eine Vergrösserung der Blattfläche sowie ein besseres Wachstum der Knollen. Der jährliche Einsatz besonders grosser Gaben von Düngemitteln führte zur Speicherung von beweglichem P_2O_5 und aufnehmbarem K_2O im Boden. Gemeinsamer Einsatz von Stickstoff und Phosphor und Phosphor und Kalium führte zur Erhöhung der Konzentration dieses Nährstoffes in der Knolle. Jährlicher Einsatz grosser NP-Gaben bewirkte K-Mangel in den Kartoffelknollen. K-Einsatz beseitigte diesen Mangelzustand (V_{10},V_{11},V_{12}).

REICHBUCH L., MOGA ELISABETA, NITU STELA

1972, **Eficienţa îngrăşămintelor aplicate la cartof în cadrul unei rotaţii de patru ani** (*Эффективность внесения удобрений под картофель в четырехпольном севообороте*), Analele. I.C.C.S. Braşov, T. III, Cartoful, стр. 137—146.

Опыт проводился в 1966—1969 гг. на Сучавской опытной станции с сортом Урджента. Было установлено, что одностороннее внесение удобрений под эту культуру является неэкономичным, так как прибавки урожая недостоверны. Наибольшие урожаи были получены или путем применения повышеных доз минеральных удобрений ($N_{100}P_{80}K_{80}$), или же путем внесения 20 т/га навоза, совместно с минеральными удобрениями в дозе $N_{50}P_{40}$. Внесенные удобрения обусловили более сильный рост листовой площади, а также улучшение динамики образования клубней. В результате ежегодного применения удобрений, в особенности в повышенных дозах, наблюдалось накопление в почве подвижной P_2O_5 и усваиваемой K_2O. Внесение азота совместно с фосфором или фосфора с калием привело к повышению концентрации этого элемента в клубнях. Ежегодное внесение высоких доз NP вызывало недостаток K в клубнях картофеля. При внесении и этого элемента, этот недостаток исчезает (V_{10}, V_{11}, V_{12}).

BÂRSAN MARIA

1972, **Efectul îngrășămintelor aplicate la cartof pe nisipurile din sud-estul Transilvaniei,** Analele I.C.C.S., Brașov, vol. III, Cartoful, p. 147—156.

Se prezintă rezultatele unei experiențe efectuate în perioada 1967—1969 cu NPK la cartof, soiul Carpatin, pe nisipurile reci din sud-estul Transilvaniei. Cele mai mari producții de tuberculi s-au obținut prin folosirea dozelor foarte mari de $N_{180}P_{180}K_{180}$, realizîndu-se 351 q/ha tuberculi, producție care a depășit martorul neîngrășat cu 201 q/ha. Producții mari de peste 300 q/ha s-au obținut și prin folosirea $N_{180}P_{180}$ sau $N_{180}P_{120}K_{120}$. Venitul net maxim de 3,90 lei pentru un leu cheltuit s-a realizat în varianta $N_{180}P_{180}K_{180}$. Producția de cartofi comerciabili a fost mult influențată de raportul elementelor, fiind favorizată de prezența azotului și potasiului. Producțiile mari s-au obținut pe seama creșterii suprafeței foliare, a numărului de frunze, a numărului de vreji, precum și a creșterii numărului și mărimii tuberculilor la o plantă în urma aplicării îngrășămintelor.

BÂRSAN MARIA

1972, **Efectul îngrășămintelor aplicate la cartof pe nisipurile din sud-estul Transilvaniei** (*Effect of fertilizers applied to potato on the South-Eastern Transylvania sands*), Analele I.C.C.S. Brașov, vol. III, Cartoful, p. 147—156.

Results of experiments conducted during 1967—1969 on the South-Eastern Transylvania cold sands, with NPK applied on Carpatin potato variety, are presented. The exceedingly high levels of $N_{180}P_{180}K_{180}$ resulted in the highest tuber yields i.e. 351 centners of tubers/ha; this means an outyield of 201 centners per ha as against unfertilized control. Either $N_{180}P_{180}$ or $N_{180}P_{120}K_{120}$ resulted also in high yields of over 300 q/ha. The maximum net income of 390 lei per 1 leu investment was obtained in $N_{180}K_{180}K_{180}$ variant. Marketable tuber yield was influenced by the ratio between applied fertilizers; a favourable effect was noted when N and K were present in the mixture. High yields were obtained on account of increases in: leaf area, leaf number, sprout number as well as number and size of tubers per plant, following fertilization.

BÂRSAN MARIA

1972, **Efectul îngrăşămintelor aplicate la cartof pe nisipurile din sud-estul Transilvaniei** (*Düngemittelwirkung bei Kartoffelkulturen auf Sandböden im Süd-Osten von Transylvanien*), Analele I.C.C.S. Braşov, Bd. III, Cartcful, S. 147—156.

Es werden die Ergebnisse eines Versuches besprochen, der zwischen 1967—1969 bei Kartoffelkulturen, Sorte Carpatin, mit NPK auf den kalten Sandböden im Süd-Osten Transylvaniens durchgeführt wurde. Höchste Knollenerträge wurden durch Einsatz sehr hoher Düngemittelgaben $N_{180}P_{180}K_{180}$ und zwar 351 dz/ha erzielt; dieser Ertrag ist viel grösser als der der ungedüngten Kontrolle, d.h. um 201 dz/ha höher. Grosse Erträge, die 300 dz/ha überschreiten erzielten wir gleichfalls durch Einsatz von $N_{180}P_{180}$ oder $N_{180}P_{120}K_{120}$. Das grösste Reineinkommen erzielten wir bei der Variante, die mit $N_{180}P_{180}K_{180}$ gedüngt wurde und zwar 300 Lei je 1 Leu Kosten. Der vermerkungsfähige Kartoffelertrag wird bedeutungsvoll vom Verhältnis der Nährstoffe beeinflusst und wird stark von der Anwesenheit des Stickstoffs begünstigt. Grosse Erträge erzielten wir infolge des grösseren Wachstums der Blattmasse, der Blattanzahl, Stengelanzahl und der grossen Knollenanzahl; gleichfalls bewirkten die Düngemittel eine grössere Knollengrösse.

BÂRSAN MARIA

1972, **Efectul îngrăşămintelor aplicate la cartof pe nisipurile din sud-estul Transilvaniei** (*Влияние вносимых под картофель удобрений на песках юго-восточной части Трансильвании*), Analele I.C.C.S. Braşov, T. III, Cartoful, стр. 147—156.

Излагаются результаты опыта, проводившегося в период 1967—1969 гг. с внесением NPK под картофель сорта Карпатин, на холодных песках юго-восточной части Трансильвании. Наибольший урожай клубней — в 351 ц/га — был получен при внесении очень высоких доз удобрений (N_{180} P_{180} K_{180}), причем прибавка урожая, по сравнению с неудобренных контролем, равнялась 201 ц/га. Высокие урожаи, превосходящие 300 ц/га были получены также и при применении доз N_{180} P_{180} или N_{180} P_{120} K_{120}. Максимальный чистый доход в 3,90 лей на один израсходованный лей был получен в варианте N_{180} P_{180} K_{180}. На урожай товарного картофеля сильно влияло соотношение элементов, причем особенно благоприятный эффект оказывало присутствие азота и калия. Высокие урожаи были получены за счет увеличения листовой площади, количества листьев, числа стеблей, а также и возрастания числа и величины клубней на растение, в результате применения удобрений.

BREDT H., BERINDEI M., COPONY W., BUZOIANU V., MUREȘAN S., REICHBUCH L.

1972, **Rezultate preliminare privind aplicarea diferențiată a îngrășămintelor la cartof, pe bazine specializate,** Analele I.C.C.S. Brașov, vol. III, Cartoful, p. 157—170.

Lucrarea cuprinde rezultatele unei colaborări cu numeroase unități cooperatiste din România, efectuată în anul 1969, pentru stabilirea sistemului de îngrășare diferențiat pe bazinele de cultură a cartofului. A fost executată o experiență de rețea, cu mai multe graduări ale factorilor gunoi, azot, fosfor și potasiu în 24 localități diferite, situate în 3 tipuri de bazine specializate pentru cultura cartofului. În condiții pedoclimatice optime, gunoiul de grajd a avut aportul cel mai mare în realizarea producției (33%, 163 kg tuberculi la o tonă gunoi), egal cu cel al îngrășămintelor chimice (elementele NPK împreună). Îngrășarea organo-minerală a realizat un spor de interacțiune de 14 q/ha sau 9%. Efectul gunoiului a scăzut pronunțat pe solurile mijlocii spre grele, mai reci și mai umede. Pentru îngrășămintele chimice a rezultat necesitatea utilizării unor doze mai mari, de 200—360 kg/ha s.a. NPK, care au dat sporuri suplimentare de 15 pînă la peste 50 q/ha comparativ cu doza moderată de 110 kg/ha s.a. Coeficientul de valorificare s-a menținut constant pînă la 360 kg/ha s.a. NPK, la peste 20 kg tuberculi pentru fiecare kg NPK. Raportul optim N:P:K mediu pe bazine a variat între 1:1:1 și 2:1:0.

BREDT H., BERINDEI M., COPONY W., BUZOIANU V., MUREȘAN S., REICHBUCH L.

1972, **Rezultate preliminare privind aplicarea diferențiată a îngrășămintelor la cartof, pe bazine specializate** (*Preliminary results concerning differential fertilization of potato in specialized centers*), Analele I.C.C.S. Brașov, vol. III, Cartoful, p 157—170.

Experiments aiming to establish a system of differential fertilization of potato in specialized centers were conducted in collaboration with a great number of Romanian agricultural cooperatives, during 1969. Different levels of manure, N, P and K were applied in 24 locations from 3 different potato growing centers. Manure exhibited the highest yield increasing efficiency (33% i.e. 163 kg tubers/t of manure) under optimum pedoclimatic conditions, equalizing the chemical fertilizers (NPK). A yield increase of 14 centners/ha i.e. 9% was noted in case of organo-mineral fertilization. Pronounced decreases in manure effects were noted on medium to heavy soils which are cooler and exhibit a higher moisture content. Results evidenced the necessity to apply chemical fertilizer levels, as high as 200—360 kg NPK a.i./ha which result in additional yield increases of 15 to over 50 centners/ha as compared to the moderate level of 110 kg a.i.ha. Fertilizer efficiency was constant up to 360 kg NPK a.i. per ha, resulting in over 20 kg tubers per kg NPK. Optimum average N:P:K rate in different growing centers ranged between 1:1:1 and 2:1:0.

BREDT H., BERINDEI M., COPONY W., BUZOIANU V., MUREȘAN S., REICHBUCH L.

1972, **Rezultate preliminare privind aplicarea diferențiată a îngrășămintelor la cartof, pe bazine specializate** (*Vorläufige Ergebnisse unterschiedlichen Düngemitteleinsatzes bei Kartoffelkulturen verschiedener Anbaugebiete*), Analele I.C.C.S. Brașov, Bd. III, Cartoful, S. 157—170.

Die Arbeit erläutert Ergebnisse einer Zusammenarbeit mit zahlreichen Kooperationsbetrieben Rumäniens während 1969; es wurde versucht ein gemäss den einzelnen Anbaugebieten differenziertes Düngungssystem festzulegen. Bei der Anlage des Netzversuches erhielten die Faktoren: Stallmist, Stickstoff, Phosphor, und Kalium mehrere Abstufungen für 24 unterschiedliche Ortschaften in 3 spezifischen Anbaugebieten für Kartoffelkulturen gelegen. Unter optimalen Standortbedingungen trägt Stallmist am bedeutendsten zur Ertragsbildung bei (33%, 163 kg Knollen je Tonne Stallmist); die Wirkung entspricht der bei NPK-Düngung erzielten. Gemeinsamer Einsatz organisch-mineralischer Düngemittel bewirkt eine Steigerung der Wechselwirkung, die einem Wert von 14 dz/ha, oder 9% entspricht. Die Wirkung des Stallmistes lässt auf mittleren, schweren, kälteren und feuchteren Böden bedeutend nach. Wir stellten fest, dass bei chemischen Düngemitteln grössere Gaben notwendig sind und zwar 200—360 kg/ha NPK, wodurch Mehrerträge von 15—50 dz/ha im Vergleich zur gemässigten Gabe von 110 kg/ha möglich sind. Der Verwertungskoeffizient ist konstant bis zu 360 kg/ha a.S. NPK, wobei für je 1 kg NPK über 20 kg Knollen erzielt werden. Das mittlere optimale NPK-Verhältnis schwankt je nach den einzelnen Anbaugebieten zwischen 1:1:1 und 2:1:0.

BREDT H., BERINDEI M., COPONY W., BUZOIANU V., MUREȘAN S., REICHBUCH L.

1972, **Rezultate preliminare privind aplicarea diferențiată a îngrășămintelor la cartof, pe bazine specializate** (*Предварительные результаты, касающиеся дифференцированного внесения удобрений под картофель по специализированным бассейнам*), Analele I.C.C.S. Brașov, T. III, Cartoful, стр. 157—170

В работе приводятся результаты сотрудничества множества кооперативных хозяйств со всей Румынии, проводившегося в 1969 году для установления дифференцированной по картофелеводческим бассейнам системы удобрения. В сети опытных станций проводился опыт со многими градациями таких факторов как навоз, азот, фосфор и калий, в 24 различных местностях, расположенных в 3 типах специализированных картофелеводческих бассейнов. В оптимальных почвенно-климатических условиях, наибольший взнос в получение урожая дал навоз (33%, 163 кг клубней на тонну навоза) , равный взносу минеральных удобрений (NPK совместно). Удобрение ортаноминеральными удобренияш дало прибавку за счет взаимодействия между ними в 14 ц/га, или в 9%. Действие навоза заметно снижалссь на средних, персходящих в тяжелые, почвах, которые являются более холодными и более влажными. По минеральным удобрениям выяснилась необходимость применения высоких доз—в 200-360 кг/га действующего начала NPK, давших дополнительные прибавки урожая от 15 до 50 ц/га и выше, по сравнению с умеренной дозой в 110 кг/га. Коэффициент использования оставался постоянным до дозы в 360 кг/га д.н. NPK и превышал 20 кг клубней на каждый килограмм NPK. Оптимальное, среднее по бассейнам, соотношение N:P:K колебалось от 1:1:1 до 2:1:0.

STEPĂNESCU E.

1972, **Influența adîncimii și a modului de încorporare a gunoiului de grajd, a îngrășămintelor chimice și a liantului Aracet S.F. asupra producției de cartof**, Analele I.C.C.S. Brașov, vol. III, Cartoful, p. 171—176.

Rezultatele obținute în perioada 1967—1969 privind modul și adîncimea de încorporare a gunoiului de grajd pe nisipurile de la Valea lui Mihai, scot în evidență faptul că gunoiul de grajd asigură sporuri de producție semnificative indiferent de modul și adîncimea de încorporare. Cele mai ridicate producții s-au obținut pe parcelele unde gunoiul de grajd a fost încorporat mai adînc. Îngrășămintele chimice asigură sporuri de producție foarte semnificative pe parcele neîngrășate cu gunoi de grajd și semnificative pe cele îngrășate. Preparatul Aracet S.F. nu asigură sporuri de producție și ridică prețul de cost al producției.

STEPĂNESCU E.

1972, **Influența adîncimii și a modului de încorporare a gunoiului de grajd, a îngrășămintelor chimice și a liantului Aracet S. F. asupra producției de cartof** (*Influence of depth and method of incorporating into the soil the manure, chemical fertilizers and Aracet S. F. binder, on potato yield*), Analele I.C.C.S. Brașov, vol. III, Cartoful, p. 171—176.

Results obtained between 1967—1969 concerning the method and depth of incorporating manure into the Mihai Valley sands, evidenced significant yield increases in case of manure, independently of incorporating method and depth. Highest yields were obtained on plots with deeper manure incorporation. Application of chemical fertilizers resulted in highly significant yield increases on the plots receiving no manure and significant yield increases on manure fertilized plots. Aracet S.F. treatments resulted in no yield increases determining also a rise in the yield cost.

STEPĂNESCU E.

1972, **Influența adîncimii și a modului de încorporare a gunoiului de grajd, a îngrășămintelor chimice și a liantului Aracet S. F. asupra producției de cartof** (*Einfluss der Einbringungstiefe und -art von Stallmist, chemischen Düngemitteln und des Bindemittels Aracet S. F. auf den Kartoffelertrag*), Analele I.C.C.S. Brașov, Bd. III, Cartoful, S. 171—176

Die zwischen 1967—1969 erzielten Ergebnisse über die Einbringungstiefe und -art des Stallmistes auf den Sandböden von Valea lui Mihai weisen darauf hin, dass Stallmist unabhängig von Einbringungstiefe und -art signifikante Mehrerträge sichert. Die höchsten Mehrerträge wurden auf den Parzellen erzielt, auf denen der Stallmist tiefer eingearbeitet wurde. Chemische Düngemittel bewirken auf Parzellen, die nicht mit Stallmist gedüngt wurden, sehr signifikante Mehrerträge, während sie auf mit Stallmist gedüngten Parzellen nur signifikant sind. Das Bindemittel Aracet S.F. bewirkt keine Mehrerträge, erhöht hingegen die Betriebskosten.

ȘTEFĂNESCU E.

1972, **Influența adîncimii și a modului de încorporare a gunoiului de grajd, a îngrășămintelor chimice și a liantului Aracet S.F. asupra producției de cartof** (*Влияние глубины и способа внесения навоза, минеральных удобрений и вяжущего Aracet S. F. на урожай картофеля*), Analele I.C.C.S. Brașov, T. III, Cartoful, стр. 171—176.

Данные, полученные за период 1967—1969 гг. и касающиеся способа и глубины внесения навоза на песках в Валя луй Михай, показали, что навоз обеспечивает достоверные прибавки урожая, независимо от способа и глубины его внесения. Наиболее высокие урожаи были получены на делянках, где навоз вносился глубже. Минеральные удобрения обеспечивают весьма достоверные прибавки урожая на неудобренных навозом делянках и достоверные — на удобренных. Препарат Aracet S. F. не обеспечивает получение прибавок урожая, но повышает его себестоимость.

DRAGOMIR LUCIA , BERINDEI M., TĂNĂSESCU EUGENIA, BREDT H., MĂZĂREANU I., SEGĂRCEANU O.

1972, **Influența îngrășămintelor complexe asupra producției de cartof,** Analele I.C.C.S. Brașov, vol. III, Cartoful, p. 177—182.

În perioada 1964—1970 s-au experimentat 19 îngrășăminte complexe de proveniență diferită (Cehoslovacia, U.R.S.S., R. D. Germană, Olanda și România) și cu rapoarte N:P foarte diferite, comparativ cu îngrășămintele simple (azotat de amoniu, superfosfat și sare potasică). Pe solurile foarte diferite pe care s-a lucrat (la 4 stațiuni experimentale) îngrășămintele simple și cele complexe, aplicate în doze echivalente de substanță activă au determinat obținerea unor producții practic egale. Îngrășămintele complexe românești 13:26:13, 23:23:0 și 16:48:0 pot fi aplicate cu rezultate la fel de bune toamna sau primăvara.

DRAGOMIR LUCIA., BERINDEI M., TĂNĂSESCU EUGENIA, BREDT H., MĂZĂREANU I., SEGĂRCEANU O.

1972, **Influența îngrășămintelor complexe asupra producției de cartof** (*Effect of complex fertilizers on potato yield*), Analele I.C.C.S. Brașov, vol. II, Cartoful, p. 177—182.

A number of 19 complex fertilizers (manufactured in Czechoslovakia, Soviet Union, East Germany, Holland and Romania) with various N/P ratios were applied along with single fertilizers (ammonium nitrate, superphosphate and potassium salt). Single and complex fertilizers applied in equivalent active ingredient levels, on different soils (in 4 experiment stations) resulted in actually equal yields. The complex Romanian fertilizers 13:26:13, 23:23:0 as well as 16:48:0 can be applied with similar results during autumn and spring.

DRAGOMIR LUCIA, BERINDEI M., TĂNĂSESCU EUGENIA, BREDT H., MĂZĂREANU I., SEGĂRCEANU O.

1972, **Influența îngrășămintelor complexe asupra producției de cartof** (*Einfluss der Mehrnährstoffdüngemittel auf den Kartoffelertrag*), Analele I.C.C.S. Brașov, Bd. III, Cartoful, S. 177—182.

Zwischen 1964—1970 prüften wir 19 Mehrnährstoffdüngemittel verschiedener Herkunft (Tschechoslowakei, U.d.S.S.R., D.D.R., Holland und Rumänien) und mit vergleichsweise zu einfachen Düngemitteln (Ammoniumstickstoff, Superphosphat und Kalisalz) sehr unterschiedlichem N:P Verhältnis. Innerhalb 4 Versuchsstationen wurde auf unterschiedlichen Bodenarten gearbeitet und sowohl Einfach- als auch Mehrnährstoffdünger mit gleichen Wirkstoffgaben eingesetzt und dabei praktisch übereinstimmende Erträge erzielt. Die rumänischen Mehrnährstoffdünger (13:26:13; 23:23:0 und 16:48:0) können mit gleichem Erfolg im Herbst oder Frühjahr eingesetzt werden.

DRAGOMIR LUCIA., BERINDEI M., TĂNĂSESCU EUGENIA, BREDT H., MĂZĂREANU I., SEGĂRCEANU O.

1972, **Influența îngrășămintelor complexe asupra producției de cartof** (*Влияние сложных удобрений на урожай картофеля*), Analele I.C.C.S. Brașov, T. III, Cartoful, стр. 177—182.

В 1964—1970 гг. испытывались 19 видов сложных удобрений различного происхождения — из Чехословакии, Советского Союза, Германской Демократической Республики, Голландии и Румынии — с очень различным соотношением N:P, по сравнению с простыми удобрениями — аммиачной селитрой суперфосфатом и калиевой солью. На весьма различных почвах, на которых проводились опыты (на 4 опытных станциях), применение простых и сложных удобрений в эквивалентных дозах по действующему началу, привело к получению практически одинаковых урожаев. Румынские сложные удобрения 13:26:14; 23:23:0 и 16:48:0 — могут применяться как осенью, так и весной с одинаково хорошими результатами.

BERINDEI M., COPONY W., TOFAN M.

1972, **Interpretarea unei experienţe cu îngrăşăminte la cartof prin metoda funcţiilor de producţie,** Analele I.C.C.S. Braşov, vol. III, Cartoful, p. 183 —202.

Funcţia de producţie pentru cartof, soiul Braşovean, de tip pătratică, pentru îngrăşămintele N,P,K cu 9 termeni, dedusă din rezultatele unei experienţe în vase de vegetaţie cu 64 variante de tipul $4\times4\times4$, în care dozele aplicate de N, P, K, au fost 1, 5, 10, 15 mg substanţă activă la 100 g sol, a putut explica variaţia producţiei realizate, de 440—784 g tuberculi/vas, cu o eroare de $\pm6\%$. Ecuaţiile producţiilor marginale pe elemente, deduse din funcţia de producţie, permit stabilirea sporului de producţie pe elemente şi scot în evidenţă faptul că sporul pentru acelaşi element creşte cînd se aplică combinat cu celelalte două, precum şi faptul că doza maximă folosibilă care mai asigură spor creşte, în cazul în care îngrăşămintele se aplică combinat (17,6 mg N, 14, 6 mg P_2O_5, 14,7 mg K_2O) faţă de cazul aplicării singulare a îngrăşămintelor (13,3 mg N, 10,2 mg P_2O_5, 9,1 mg K_2O). Ecuaţiile izocuantelor, deduse tot din funcţia de producţie, arată posibilitatea de înlocuire reciprocă a îngrăşămintelor pentru acelaşi nivel de producţie în limite cu atît mai largi, cu cît nivelul producţiei este mai mic, comparativ cu producţia maximă realizabilă din punct de vedere tehnic, care este singura producţie cu o formulă de îngrăşare fixă (rigidă) privind dozele şi rapoartele între elemente.

BERINDEI M., COPONY W., TOFAN M.

1972, **Interpretarea unei experienţe cu îngrăşăminte la cartof prin metoda funcţiilor de producţie** (*Interpretation of a fertilizer experiment by yield functions method*), Analele I.C.C.S. Braşov, vol. III, Cartoful, p. 183—202.

Experiments conducted in pots with Braşovean potato variety and 1, 5, 10 and 15 mg N, P, K a.i. per 100 g soil applied in 64 variants, in a $4\times4\times4$ pattern, permitted to deduce a quadratic yield function with 9 terms explaining the yield variations ranging between 440—784 g tubers per pot with an error of $\pm6\%$. Marginal yield equations deduced from yield functions permitted to establish yield increase in case of each element; this increase rises when combining the element with the other two elements. Maximum fertilizer level resulting in a yield increase, rises also in case of a combined application (17.6 mg N, 14.6 mg P_2O_5, 14.7 mg K_2O) as against the separate application (13.3 mg N, 10.2 mg P_2O_5, 9.1 mg K_2O). Isoquantum equations also deduced from yield functions evidenced the possibility of a reciprocal replacement of fertilizers for a certain yield level. The smaller the yield, the larger the replacement limits as compared to maximum technically feasible yields which possess a rigid fertilization formula concerning the levels and rates between the elements.

BERINDEI M., COPONY W., TOFAN M.

1972, **Interpretarea unei experienţe cu îngrăşăminte la cartof prin metoda funcţiilor de producţie** (*Auswertung eines Düngungsversuches bei Kartoffelkulturen mit Hilfe von Ertragsfunktionen*), Analele I.C.C.S. Braşov, Bd. III, Cartoful, S. 183—202.

Die quadratische Ertragsfunktion für die Düngemittel NPK mit 9 Abstufungen konnte für Kartoffelkulturen Sorte Braşovean aus den Ergebnissen eines Versuches in Vegetationsgefässen abgeleitet werden; der Versuch umfasste 64 Versuchsglieder vom Typ 4×4×4, NPK Gaben von 1, 5, 10 und 15 mg a.S. je 100 g Boden und ermöglichte eine Erklärung der Ertragsvariationen von 440—784 g Knollen/Gefäss mit einem Fehler von ±6%. Die Grenzertragsgleichungen je Nährstoff, die aus der Ertragsfunktion abgeleitet wurden, gaben uns die Möglichkeit den Mehrertrag je Nährstoff zu berechnen und zeigten, dass der Mehrertrag für den gleichen Nährstoff steigt, wenn derselbe gemeinsam mit den anderen beiden Nährstoffen ausgebracht wird (17,6 mg N, 14,6 mg P_2O_5, 14,7 mg K_2O) und bei alleiniger Anwendung geringer ist (13,3 mg N, 10,2 mg P_2O_5, 9,1 mg K_2O). Die gleichfalls aus der Ertragsfunktion abgeleiteten Isoquantengleichungen zeigen, dass für das gleiche Ertragsniveau ein gegenseitiger Ersatz der Düngemittel in umso grösseren Bereichen möglich ist je niedriger das Ertragsniveau ist; dabei ist ein Vergleich mit dem technisch höchstmöglichen Ertrag, d.h. dem einzigen Ertrag, der hinsichtlich der Düngemittelgaben und des Nährstoffverhältnisses ein feststehendes Düngungssystem besitzt, möglich

---

BERINDEI M., COPONY W., TOFAN M.

1972, **Interpretarea unei experienţe cu îngrăşăminte la cartof prin metoda funcţiilor de producţie** (*Интерпретация опыта с внесением удобрений под картофель методом производственных функций*), Analele I.C.C.S. Braşov, T. III, Cartoful, стр. 183—202.

Производственная квадратическая функция для картофеля сорта Брашовян, для удобрений N, P, K с 9 членами, выведенная из результатов вегетационного опыта с 64 вариантами типа 4×4×4, в которых внесенные дозы N, P и K равнялись 1; 5; 10 и 15 мг действующего начала на 100 г почвы, позволила дать объяснение колебанию полученного урожая клубней от 440 до 784 г/сосуд, с погрешностью в ± 6%. Уравнения крайних урожаев по элементам, выведенные из производственной функции, позволяют установить прибавку урожая по элементам и выявляют то, что прибавка по одному и тому же элементу возрастает, когда он вносится совместно с остальными двумя, а также и то, что максимальная применяемая доза, обеспечивающая прибавку, возрастает при совместном применении удобрений (17,6 мг N; 14,6 мг P_2O_5 и 14,7 мг K_2O), по сравнению с их раздельным внесением (13,3 мг N; 10,2 мг P_2O_5; 9,1 мг K_2O). Уравнения изоквантов, также выведенные из производственной функции, показывают возможность взаимной замены удобрений для одного и того же уровня урожая, в тем более широких пределах, в каких уровень урожая меньше по сравнению с максимальным реализируемым в техническом отношении урожаем, являющимся единственным урожаем с жесткой, в отношении доз и соотношений между элементами, формулой.

TAMAŞ L.

1972, **Reducerea lucrărilor de întreţinere în cultura cartofului,** Analele I.C.C.S. Braşov, vol. III, Cartoful, p. 203—214.

S-a montat o experienţă cu 10 variante în patru localităţi, unde s-a urmărit efectul lucrărilor de întreţinere înainte şi după răsărirea cartofilor, concomitent cu aplicarea diferitelor doze de Prometrin pe rînd şi pe toată suprafaţa timp de trei ani (1967—1969). Rezultatele obţinute arată că nu se pot stabili metode unice de combatere a buruienilor din cultura cartofului. Îmburuienarea solurilor noastre cu plante rezistente la acţiunea Prometrinului în majoritatea cazurilor impune şi combaterea mecanică a buruienilor. Îmburuienările tardive, care îngreuiază recoltarea mecanică a cartofului, se pot evita numai prin folosirea erbicidelor. Îmbinarea eficientă a celor două metode de întreţinere se poate face numai prin cunoaşterea perfectă a condiţiilor în care se lucrează. Aplicarea localizată a erbicidelor poate fi o fază tranzitorie. Lucrările mecanice de întreţinere influenţează numai temporar şi în măsură neînsemnată dinamica structurii şi umidităţii solului.

TAMAŞ L.

1972, **Reducerea lucrărilor de întreţinere în cultura cartofului** (*Reduction of cultural practices applied in potato cropping*), Analele I.C.C.S. Braşov, vol. III, Cartoful, p. 203—214.

Effects of tillage and cultural practices applied in potato as well as effects of Prometrin treatments applied in rows and on the whole area were followed on a period of three years (1967—1969) in a 10 variant experiment conducted in four locations. No universal methods of weed controlling in potato crops could be established on the basis of our results. Weed infestation of our soils with Prometrin resistant species results in the necessity to apply mechanical weed control under majority of circumstances. Late weed infestations rendering difficult mechanical harvesting may be avoided only by applying weed killers. Efficient combining of the two methods (mechanical and chemical control) may be carried out only by a perfect knowledge of working conditions. Localized application of weed killers may be a transitory stage. Mechanical cultural practices exhibited only a temporary and unsignificant influence on the evolution of soil structure and moisture.

TAMAŞ L.

1972, **Reducerea lucrărilor de întreţinere în cultura cartofului** (*Verminderung der Pflegearbeiten bei Kartoffelkulturen*), Analele I.C.C.S. Braşov, Bd. III, Cartoful, S. 203—214.

In vier Ortschaften wurde ein Versuch mit 10 Versuchsgliedern angelegt und die Wirkung von Pflegearbeiten vor und nach dem Aufgang der Pflanzen gleichzeitig mit der Anwendung verschiedener Prometringaben bei Reihen- und Flächenausbringung während 3 Jahren (1967—1969) geprüft. Die Ergebnisse zeigen, dass für die Unkrautbekämpfung in Kartoffelkulturen keine einheitlichen Methoden ausgearbeitet werden können. Die Verunkrautung der Kartoffelkulturen mit prometrinresistenten Unkräutern macht in den meisten Fällen eine mechanische Bekämpfung notwending. Späte Unkrautentwicklung, die die Kartoffelernte behindert, kann nur durch Herbizideinsatz verhindert werden. Eine wirksame Verbindung beider Pflegemassnahmen kann nur bei genauer Kenntnis der Arbeitsbedingungen erfolgen. Die lokale Ausbringung von Herbiziden stellt eine Übergangsphase dar. Mechanische Pflegearbeiten beeinflussen zeitweilig und in unbedeutendem Ausmasse die Entwicklung der Bodenstruktur und -feuchtigkeit.

TAMAŞ L.

1972, **Reducerea lucrărilor de întreţinere în cultura cartofului** (*Сокращение работ ухода при выращивании картофеля*), Analele I.C.C.S. Braşov, T. III, Cartoful, стр. 203—214.

Был поставлен опыт в 10 вариантах в четырех местностях, где изучалось влияние работ ухода до и после появления всходов картофеля, по сравнению с внесением различных доз Прометрина как в рядки, так и при сплошном методе; опыт проводился в течение трех лет (1967—1969). Полученные результаты показали невозможность установления единых методов борьбы с сорняками в посевах картофеля. Засорение почв в стране устойчивыми к Прометрину сорняками, в большинстве случаев вызывает необходимость также и механизированной борьбы с ними. Позднее засорение, затрудняющее механизирированную уборку картофеля, можно избежать только путем применения гербицидов. Эффективное соединение обоих методов возможно лишь путем отличного изучения условий, в которых производится работа. Переходной фазой может являться местное применение гербицидов. Механизированные работы ухода влияют лишь временно и в незначительной мере на динамику структуры и влажности почвы.

BRETAN I., SIMIONESCU I.

1972, **Influența spațiului de nutriție și a mărimii tuberculilor plantați asupra producției cartofului**, Analele I.C.C.S. Brașov, vol. III, Cartoful, p. 215—224.

S-a studiat modul cum variază numărul de stoloni și de tuberculi la cuib, numărul de tulpini principale la hectar și producția de tuberculi la patru soiuri de cartof din grupe diferite de precocitate, în legătură cu spațiul de nutriție și mărimea tuberculilor plantați. S-a constatat o legătură strînsă între numărul de tulpini principale la hectar, numărul de stoloni și de tuberculi la cuib și producția de tuberculi, în funcție de densitatea și mărimea tuberculilor plantați. S-au stabilit densitățile optime de plantare pentru tuberculii de 70 g, 40—50 g și 25 g, care variază foarte mult: a) între 46 și 100 mii cuiburi la hectar în cazul soiurilor extratimpurii și timpurii; b) între 40 și 68 mii cuiburi la hectar în cazul celor semitîrzii și tîrzii. Nu s-a putut stabili o relație între greutatea tuberculilor plantați și a celor obținuți la recoltare. Jumătățile și sferturile de tuberculi plantați au produs totdeauna tuberculi mai mari și mai puțini la cuib față de cei plantați întregi.

BRETAN I., SIMIONESCU I.

1972, **Influența spațiului de nutriție și a mărimii tuberculilor plantați asupra producției cartofului** (*Influence of space available for plant nutrition on potato yield*), Analele I.C.C.S. Brașov, vol. III, Cartoful, p. 215—224.

Variations in total shoot and tuber number per hill, number of main shoots per hectare, as well as tuber yield were followed in 4 varieties belonging to different groups of earliness, in connection with space available for plant nutrition and seed tuber size. A strong relationship was noted between number of main shoots per hectare, number of shoots and tubers per hill as well as tuber yield as a function of planting density and size of the seeded tubers. Optimum planting density of tubers weighing: 70 g, 40—50 g and 25 g, exhibited high variations ranging between: a) 46,000—100,000 hills per hectare in case of extra-early and early varieties and b) 40,000—68,000 hills per hectare in case of half-late and late varieties. No relationship was established between seed tuber weight and size of harvested tubers. A smaller number of bigger tubers per hill was obtained in case of seeding tuber halves and quarters as against whole tubers.

BRETAN I., SIMIONESCU I.

1972, **Influența spațiului de nutriție și a mărimii tuberculilor plantați asupra producției cartofului** (*Einfluss des Standraumes und der Knollengrösse auf den Kartoffelertrag*), Analele I.C.C.S. Brașov, Bd. III, Cartoful, S. 215—224

Wir untersuchten die Variationsweise der Ausläufer- und Knollenanzahl je Nest, der Stengelanzahl je Hektar und des Knollenertrags bei 4 Kartoffelsorten verschiedener Frühreifestadien in Verbindung mit Standraum und Knollengrösse. Zwischen der Anzahl der Hauptstengel je Hektar, der Ausläuferanzahl, der Knollenanzahl je Nest und dem Knollenertrag konnte in Abhängigkeit von Pflanzdichte und der ausgepflanzten Knollenanzahl eine enge Verbindung festgestellt werden. Es wurden optimale Pflanzdichten für Knollengrössen von 70 g, 40—50 g und 25 g festgelegt, die sehr verschieden sind: a) zwischen 46 und 100 Tausend Nester je Hektar bei sehr frühreifen und frühreifen Sorten; b) zwischen 46 und 68 Tausend Nester je Hektar bei mittelspäten und späten Sorten. Zwischen den ausgepflanzten und geernteten Knollen konnte hinsichtlich des Gewichtes keine Beziehung festgestellt werden. Ausgepflanzte Knollenhälften und -viertel brachten jedes Mal grössere Knollen je Nest, jedoch in geringerer Anzahl gegenüber nicht zerteilten Knollen.

BRETAN I., SIMIONESCU I.

1972, **Influența spațiului de nutriție și a mărimii tuberculilor plantați asupra producției cartofului** (*Влияние площади питания и величины посаженных клубней на урожай картофеля*), Analele I.C.C.S. Brașov, T. III, Cartoful, стр. ...

Изучалось колебание числа столонов и клубней в гнезде, количество главных стеблей на гектар и урожай клубней у четырех сортов картофеля различных по раннеспелости групп, в зависимости от площади питания и величины посаженных клубней. Наблюдалась тесная связь между числом главных стеблей на гектар, количеством столонов и клубней в гнезде и их урожаем, в зависимости от оптимальной густоты посадки и величины семенных клубней. Была установлена оптимальная густота посадки для клубней весом в 70, 40—50 и 25 граммов, которая очень сильно изменяется: а) от 46 до 100 тыс. гнезд на гектор для экстраранних и ранних сортоь; б) от 46 до 68 тыс. гнезд — для полупоздних и поздних сортов. Не удалось установить корреляции между весом посаженных и весом убранных клубней. При посадке половинками и четвертями клубней, во всех случаях полученные клубни были большей величины и их было меньше в гнезде, чем при посадке цельными клубнями.

BERINDEI M., CANARACHE A., BREDT H., MUREȘAN S., COPONY W.

1972, **Influența gradului de compactare a solului asupra unor indici de producție și calitate la cartof**, Analele I.C.C.S. Brașov, vol. III, Cartoful, p. 225—242.

Compactarea artificială a solului în vase de vegetație între 0,95 și 1,70 greutate volumetrică, efectuată în anii 1966—1969, a influențat negativ asupra producției de tuberculi. Influența negativă a gradului de compactare s-a manifestat direct proporțional cu conținutul solului în argilă și în apă. Gradul de compactare a solului a influențat numărul de lăstari, suprafața foliară, înălțimea plantelor, masa de vreji și de rădăcini. Valorile acestor elemente au fost diminuate mai intens pe solurile cu un conținut mai ridicat de argilă. Compactarea solului a diminuat de asemenea exportul de N și K_2O, a determinat scăderea conținutului de substanță uscată și amidon la tuberculi și a influențat negativ rezistența la sfărîmare prin fierbere și aspectul tuberculilor.

BERINDEI M., CANARACHE A., BREDT H., MUREȘAN S., COPONY W.

1972, **Influența gradului de compactare a solului asupra unor indici de producție și calitate la cartof** (*Influence of soil compaction on certain yield and quality indexes in potato*), Analele I.C.C.S. Brașov, vol. III, Cartoful, p. 225—242.

Artificial soil compaction in pots, up to 0.95—1.70 bulk density, negatively influenced tuber yield. as resulted from our works conducted between 1966 and 1969. The negative influence of compaction degree proved to be directly proportional with soil content in clay and water. Degree of soil compaction influenced shoot number, leaf area, plant height as well as shoot and root weight. Diminution of these indexes was more pronounced in soils exhibiting a higher clay content. Soil compaction diminished N and K_2O absorption and resulted in a decrease of tuber dry matter and starch content. Tuber appearance and breaking resistance at boiling was negatively influenced by soil compaction.

BERINDEI M., CANARACHE A., BREDT H., MUREȘAN S., COPONY W.
1972, **Influența gradului de compactare a solului asupra unor indici de producție și calitate la cartof** (*Einfluss des Bodenverdichtungsgrades auf einige Ertrags- und Qualitätskennziffern bei Kartoffelkulturen*), Analele I.C.C.S. Brașov, Bd. III, Cartoful, S. 225—242.

Die künstliche Bodenverdichtung in Vegetationsgefässen auf 0,95—1,70 volumetrisches Gewicht erfolgte zwischen 1966—1969 und übte einen ungünstigen Einfluss auf den Knollenertrag aus. Diese ungünstige Wirkung des Verdichtungsgrades des Bodens ist direkt proportional mit dem Ton- und Wassergehalt des Bodens. Der Verdichtungsgrad des Bodens übt einen Einfluss aus auf die Triebanzahl, Blattfläche, Pflanzenhöhe, Krautmasse und Wurzelmasse. Die Bodenverdichtung führt gleichfalls zu einer Verringerung des N und K_2O - Ausfuhrs, zur Verminderung des Trockensubstanz- und Stärkegehaltes der Knollen und beeinflusst den Zerfall der Knollen beim Kochen sowie das Aussehen derselben ungünstig.

BERINDEI M., CANARACHE A., BREDT H., MUREȘAN S., COPONY W.
1972, **Influența gradului de compactare a solului asupra unor indici de producție și calitate la cartof** (*Влияние степени уплотнения почвы на некоторые показатели урожая и качества картофеля*), Analele I.C.C.S. Brașov, T. III, Cartoful, стр. 225—242.

Искусственное уплотнение почвы в вегетационных сосудах от 0 ,95 до 1,70 объемного веса, проводившееся в 1966—1969 гг., отрицательно влияло на урожай клубней. Отрицательное влияние степени уплотнения проявлялось прямо пропорционально с содержанием в почве глины и влаги. Степень уплотнения почвы влияла на количество побегов, на величину листовой площади, на высоту растений, на массу ботвы и корней. Величина этих элементов была более низкой на почвах с высоким содержанием глины. Уплотнение почвы снижало также вынос азота и K_2O, обусловливало уменьшение содержания сухого вещества и крахмала в клубнях и отрицательно влияло на устойчивость к развариванию при приготовлении и на внешний вид клубней.

BREDT H., POPESCU A.

1972, **Influența compactării solului în cultura mecanizată a cartofului asupra producției de tuberculi**, Analele I.C.C.S. Brașov, vol. III, Cartoful, p. 243—250.

În experiențe de cîmp executate în anii 1968—1970 la Brașov, reducerea lucrărilor în cultura cartofului de la 16 la numai 5 în tot timpul anului agricol a cauzat o compactare ușoară a solului la suprafață și evitarea compactării pe adîncimi de 20—40 cm, ceea ce a determinat sporuri de producție de pînă la 44 q/ha sau 16%. Un rezultat tot atît de important al reducerii lucrărilor a fost scăderea prețului de cost cu 75%, ca urmare în primul rînd a reducerii costului lucrărilor de la 1 582 la 454 lei/ha. În culturi mari de cartof, gradul de compactare la recoltare a fost determinat în principal de compactarea inițială din primăvară (22,7%), conductivitatea hidraulică mare a subsolului (31,0%), lipsa calciului din sol (11,0%) și apa din sol în lunile august — septembrie (8,9%). Cei 24 factori analizați au explicat compactarea solului determinată toamna în proporție de numai 50,76%.

BREDT H., POPESCU A.

1972, **Influența compactării solului în cultura mecanizată a cartofului asupra producției de tuberculi** (*Influence of soil compaction in mechanized potato growing, on the tuber yield*), Analele I.C.C.S. Brașov, vol. III, Cartoful, p. 243—250.

Experiments conducted in Brașov during 1968—1970 showed that reduction of cultural practices applied to potato all over the year, from 16 to 5, resulted in a light soil compaction on the surface, and permitted to avoid soil compaction in the depth, at 20—40 cm. Yield increases up to 44 q/ha or 16% were noted. Another important achievement of reducing the cultural practices was a 75% cost decrease, resulting mainly from the decrease in the cost of cultural practices from 1,582 to 454 lei/ha. In case of large potato crops the degree of soil compaction at harvest proved to be dependent mainly of the initial soil compaction (22.7%), hydraulic subsoil conductivity (31.0%), lack of Ca in the soil (11.0%) as well as on the soil water supply during august—september (8.9%). The 24 factors analysed during the experiment explained the value of soil compaction in autumn which proved to be but 50.76%.

BREDT H., POPESCU A.

1972, **Influența compactării solului în cultura mecanizată a cartofului asupra producției de tuberculi** (*Einfluss der Bodenverdichtung nach mechanisierter Bestellung der Kartoffelkultur auf den Knollenertrag*), Analele I.C.C.S. Brașov, Bd. III, Cartoful, S. 243—250.

Innerhalb Feldversuchen, die zwischen 1968—1970 in Brașov durchgeführt wurden, stellten wir fest, dass eine Verminderung der Arbeitsgänge von 16 auf 5 während der gesamten Bestellungsdauer eines Jahres eine geringe Verdichtung der Bodenoberfläche und eine Verhinderung der tieferen Verdichtung (20—40 cm) zur Folge hat und dadurch Mehrerträge von 44 q/ha, d.h. 16%, erzielt werden können. Ein ebenso wichtiges Ergebnis der geringeren Anzahl an Arbeitsgängen war die Senkung der Selbstkosten um 75% infolge eines Kostenrückganges der Arbeiten von 1582 Lei je ha auf 454 Lei/ha. Bei ausgedehnten Kartoffelkulturen wurde der Verdichtungsgrad während der Erntearbeiten in erster Linie von der anfänglichen Frühjahrsverdichtung (22,7%), der grossen Wasserleitfähigkeit des Unterbodens (31,0%), den Kalkmangel des Bodens (11,0%) und dem Wassermangel im August und September (8,9%) bestimmt. Die 24 untersuchten Faktoren gaben uns eine Erklärung für den Verdichtungsgrad des Bodens, der m Herbst 50,76% betrug.

BREDT H., POPESCU A.

1972, **Influența compactării solului în cultura mecanizată a cartofului asupra producției de tuberculi** (*Влияние уплотнения почвы при механизированном возделывании картофеля на урожай клубней*), Analele I.C.C.S. Brașov, T. III, Cartoful, 243—250.

В полевых опытах, проводившихся в 1968—1970 гг. в Брашове, снижение количества обработок картофеля с 16 до 5 в течение всего сельскохозяйственного года с одной стороны вызвало легкое уплотнение поверхностного слоя почвы, а с другой предупредило ее уплотнениев в слое 20—40 см, что обусловило прибавки урожая до 44 ц/га, или на 16%. Столь же важным результатом уменьшения числа обработок было снижение себестоимости на 75% в первую очередь вследствие снижения стоимости работ с 1582 на 454 лей/га. В производственной культуре уплотнение почвы при уборке было вызвано в основном исходным уплотнением весной (22,7%), высокой водопроводимостью подпочвенного слоя (31,0%), дефицитом кальция в в почве (11,0%) и недостатком почвенной влаги в августе-сентябре (8,9%). 24 анализированных фактора объяснили уплотнение почвы осенью лишь в пропорции 50,76%.

BUZOIANU V.

1972, **Posibilităţi de reducere a vătămărilor mecanice la recoltarea cartofului extra timpuriu**, Analele I.C.C.S. Braşov, vol. III, Cartoful, p. 251—258.

Experienţa executată la Staţiunea Bechet—Dolj în 1968—1969 a avut scopul să stabilească dacă distrugerea vrejilor la recoltările timpurii poate reduce vătămările mecanice din timpul recoltării. Pentru aceasta vrejii au fost distruşi mecanic prin cosire la 6—10 cm de la sol, chimic prin stropire cu Dibutox 2,5% (2,4 dinitro 6 secundar butil fenol) sau mecanic şi apoi chimic cu 2—10 zile înainte de recoltare. Cartofii au fost recoltaţi manual în 3 epoci. Distrugerea vrejilor, indiferent de metoda folosită, a avut drept rezultat o scădere a producţiei cu 4—53% faţă de martor, în funcţie de numărul de zile cuprins între momentul distrugerii vrejilor şi cel al recoltării. În acelaşi timp procentul de tuberculi vătămaţi a scăzut la toate epocile de recoltare faţă de martorul netratat. Creşterea procentului de tuberculi neexfoliaţi, deşi asigurată statistic la toate variantele, nu poate compensa scăderea producţiei de tuberculi datorită distrugerii vrejilor. Dată fiind neeconomicitatea metodelor folosite, ele nu pot fi încă recomandate.

BUZOIANU V.

1972, **Posibilităţi de reducere a vătămărilor mecanice la recoltarea cartofului extratimpuriu** (*Reduction of mechanical damage in harvest of extra-early potatoes*), Analele I.C.C.S. Braşov, vol. III, Cartoful, p. 251—258.

Works were performed in Bechet—Dolj Experiment Station, during 1968—1969, with the purpose to establish if haulm eradication during early harvest may reduce mechanical damages in subsequent harvests. Haulm eradication was performed by mowing at 6—10 cm from soil surface, by chemical treatments, spraying with 2.5% Dibutox (2.4 dinitro 6 secondary butyl phenol), as well as by combining mechanical and chemical treatments 2—10 days prior to harvest. Harvest was conducted in 3 periods. Yield decreases ranging between 4—53% as compared to control were noted in all treatments causing haulm eradication, the extent of yield reduction depending upon the number of days between haulm eradication and harvest. The percent of damaged tubers was, however, reduced in all harvesting periods as compared to untreated control. Though statistically significant in all treatments, the rise in percent of undamaged tubers cannot compensate for tuber yield decrease resulting from haulm eradication. The described methods cannot be recommended as they proved to be unprofitable.

BUZOIANU V.

1972, **Posibilităţi de reducere a vătămărilor mecanice la recoltarea cartofului extratimpuriu** (*Verminderung der mechanischen Schäden bei der Ernte besonders frühreifer Kartoffeln*), Analele I.C.C.S. Braşov, Bd. III, Cartoful, S. 251—258.

Der zwischen 1968—1969 in der Station Bechet, Dolj, duchgeführte Versuch sollte klären, ob die Zerstörung des Krautes während der Ernte frühreifer Kartoffeln eine Verminderung der mechanischen Beschädigung der Knollen herbeiführen kann. Das Kraut wurde zu diesem Zweck durch Mähmaschinen in einer Höhe von 6—10 cm über der Bodenoberfläche abgeschnitten oder chemisch durch Spritzen mit 2,5% Dibutox (2,4-Dinitro-6-Sekundärbutylphenol) sowie mechanisch und danach chemisch 2—10 Tage vor der Ernte zerstört. Die Ernte der Kartoffeln erfolgte in 3 Etappen durch Handarbeit. Die Krautabtötung führte unabhängig vom eingesetzten Vefahren zu einem 4—53% Minderertrag gegenüber der Kontrolle, wobei die Anzahl der Tage zwischen der Krautabtötung und dem Erntebeginn eine Rolle spielte. Während der gleichen Zeitspanne verminderte sich der Anteil beschädigter Knollen gegenüber der unbehandelten Kontrolle. Die Steigerung des Knollenanteils bei den Nestern ohne Krautabtötung kann, obgleich sie bei allen Varianten statistisch gesichert ist, den Knollenminderertrag infolge Krautabtötung nicht ausgleichen. Die Verfahren sind unwirtschaftlich und können infolgedessen nicht empfohlen werden.

BUZOIANU V.

1972, **Posibilităţi de reducere a vătămărilor mecanice la recoltarea cartofului extratimpuriu** (*Взможность снижения механических повреждений при уборке экстраннего картофеля*), Analele I.C.C.S. Braşov, T. III, Cartoful, стр. 251—258.

Опыт, проводившийся на опытной станции Бекет — Долж в 1968—1969 гг., имел целью установить уменьшает ли уничтожение ботвы, при ранней уборке, механические повреждения во время этой операции. Для этого ботва удалялась механически, путем скашивания на высоте от 6—10 см от поверхности почвы, химически — путем опрыскивания препаратом Дибутокс 2,5% (2,4 динитро-6-секундар-бутил-фенол) или же механически, а затем химически, за 2—10 дней до уборки. Картофель убирался вручную, в 3 срока. Уничтожение ботвы, независимо от применявшегося метода, имело результатом снижение урожая на 4—53% по сравнению с контролем, в зависимости от количества дней между моментом уничтожения ботвы и уборкой. В то же время процент поврежденных клубней уменьшился, по сравнению с необработанным контролем, при всех сроках уборки. Повышение процента неочищающихся клубней, хотя и статистически обеспеченное во всех вариантах, не может компенсировать снижение урожая клубней, вызванное уничтожением ботвы. Ввиду неэкономичности применявшихся методов, рекомендовать их пока нельзя.

BERINDEI M., ZĂHAN P., BREDT H., TAMAŞ L., MĂZĂREANU I., TĂNĂSESCU EUGENIA, POPESCU A.

1972, **Contribuţii cu privire la tehnologia culturii cartofului în condiţii de mecanizare**, Analele I.C.C.S. Braşov, vol. III, Cartoful, p. 259—272.

Din cercetările efectuate în perioada 1967—1969 au rezultat următoarele: între plantarea plană şi cu bilon la aceeaşi adîncime nu se înregistrează diferenţe semnificative de recoltă. Indiferent de mărimea iniţială a bilonului, o limitare a lucrărilor de întreţinere la numai 2—3 bilonări determină o scădere a producţiei distinct pînă la foarte semnificativă. O suprimare a lucrărilor de întreţinere legată de utilizarea unui erbicid eficace este singura soluţie de evitare a scăderii producţiei la cartof. Acolo unde gradul de îmburuienare este mare şi în compoziţia buruienilor domină cele cu sistem radicular profund, se recomandă combinarea lucrărilor mecanice de întreţinere cu combaterea chimică a buruienilor. Erbicidarea pe rînd, chiar dacă este completată cu o lucrare de afînare a intervalului dintre rîndurile de cartof, nu aduce spor de producţie. Cele mai mari şi economice recolte de cartof se obţin în cazul aplicării erbicidului pe toată suprafaţa, fie că plantarea se realizează în rînduri obişnuite (70 cm), fie în benzi. Aceste variante s-au dovedit superioare şi din punct de vedere calitativ. Sub aspectul tipului de tractor folosit la combaterea chimică a dăunătorilor animali şi vegetali nu se semnalează diferenţe concludente din punct de vedere al producţiei de tuberculi. Gradul de tasare a solului creşte direct proporţional cu numărul de treceri ale tractoarelor şi maşinilor agricole pe acelaşi loc şi mai puţin cu mărimea roţii tractorului.

BERINDEI M., ZĂHAN P., BREDT H., TAMAŞ L., MĂZĂREANU I., TĂNĂSESCU EUGENIA, POPESCU A.

1972, **Contribuţii cu privire la tehnologia culturii cartofului în condiţii de mecanizare** (*Contribution to the study of potato cropping technology under mechanization*), Analele I.C.C.S. Braşov, vol. III, Cartoful, p. 259—272.

Researches conducted during 1967—1969 evidenced no significant yield differences between flat planting and ridge planting at the same depth. Significant and highly significant yield decreases were noted, independently of initial ridge size, in case of limiting the cultural practices exclusively to 2—3 ridgings. Suppressing the cultural practices and application of an efficient weed killer is the single solution to avoid the decrease of potato yield. Combination of mechanized cultural practices and chemical weed control is recommended in case of a high weed infestation degree and preponderance of deep rooted weeds. Row application of weed killers resulted in no yield increases even if completed by a between-row soil loosening. Highest and most advantageous potato yields were obtained when applying the weed killer on the whole area, both in case of common drill planting (70 cm distance) and in case of band planting. These treatments proved to be qualitatively superior. No important differences concerning tuber yield were noted as a function of tractor type used for the chemical control of pests and diseases. Soil compaction increased proportionally to the number of tractor and implement passages on the same area and — to a lesser extent — proportionally to the size of tractor wheels.

BERINDEI M., ZĂHAN P., BREDT H., TAMAŞ L., MĂZĂREANU I.,
TĂNĂSESCU EUGENIA, POPESCU A.

1972, **Contribuţii cu privire la tehnologia culturii cartofului în condiţii de mecanizare** (*Beiträge zur Kartoffelkulturtechnologie bei Mechanisierung*), Analele I.C.C.S. Braşov, Bd. III, Cartoful, S. 259—272.

Die zwischen 1967—1969 durchgeführten Untersuchungen führten zu folgenden Feststellungen: zwischen Quadratnestpflanzung und Dammkultur in gleicher Tiefe werden keine signifikanten Ernteunterschiede beobachtet. Unabhängig von der Ausgangsgrösse des Damms führt eine nur 2—3 malige Aufschüttung zu einem signifikanten bis sehr signifikanten Ertragsrückgang. Die Abschaffung jedwelcher Pflegearbeiten bei gleichzeitiger Verwendung eines wirksamen Herbizides stellt die einzige Lösung zur Verhinderung des Ertragsrückganges dar. Bei starker Verunkrautung und Vorherrschen von Gräsern mit tiefem Wurzelsystem wird eine gemeinsame Anwendung mechanischer Pflege- und chemischer Bekämpfungsmassnahmen empfohlen. Die Reihenausbringung von Herbiziden führt auch dann, wenn sie von einer Bodenlockerung zwischen den Reihen ergänzt wird, zu keinem Mehrertrag. Bei Flächenausbringung der Herbizide werden die grössten Kartoffelerträge erzielt, wobei die Pflanzung als Reihenpflanzung (70 cm) oder Bandpflanzung erfolgt. Diese Versuchsglieder waren auch gütemässig überlegen. Hinsichtlich des Schleppertyps, der zur Schädlings- und Unkrautbekämpfung eingesetzt wird, sind beim Knollenertrag keine schlüssigen Unterschiede festzustellen. Der Verdichtungsgrad des Bodens wird grösser direkt proportional mit der Anzahl der Arbeitsgänge mit Geräten und Maschinen und weniger in Abhängigkeit von der Radgrösse.

BERINDEI M., ZĂHAN P., BREDT H., TAMAŞ L., MĂZĂREANU I.,
TĂNĂSESCU EUGENIA, POPESCU A.

1972, **Contribuţii cu privire la tehnologia culturii cartofului în condiţii de mecanizare** (*К технологии выращивания картофеля в условиях механизации*), Analele I.C.C.S. Braşov, T. III, Cartoful, стр. 259—272.

Исследования, проводившиеся в 1967—1969 гг., показали следующее: между посадкой на ровном месте и с гребнем, на одинаковую глубину, не наблюдалось достоверных разниц урожая. Независимо от начальной величины гребня, ограничение работ ухода лишь 2—3 гребневаниями обусловливает снижение урожая от существенно до весьма достоверного. Упразднение работ ухода с применением эффективных гербицидов, является единственным решением для избежания снижения урожая картофеля. Там, где засоренность велика и в видовом составе сорняков преобладают сорняки с глубокопроницающей корневой системой, рекомендуется комбинирование механизированных работ ухода с химической борьбой с сорняками. Обработка гербицидами в рядках, даже при условии рыхления междурядий, не дает прибавок урожая. Наиболее высокие и экономически выгодные урожаи картофеля получают при сплошной обработке гербицидом всей площади и при посадке или обычными рядами (с междурядьями в 70 см), или же полосами. Эти варианты оказались лучшими также и в качественном отношении. Что касается типа трактора, используемого при химической борьбе с животными и растительными вредителями, то не наблюдается достоверных разниц в отношении урожая. Степень уплотнения почвы возрастает прямо пропорционально числу проходов тракторов и сельскохозяйственных машин по одному и тому же месту и в меньшей степени зависит от величины колеса трактора.

ŞARPE N., BREDT H, VLĂDUŢU I., ZAHAN P., TAMAŞ L.,
TĂNĂSESCU EUGENIA, MĂZĂREANU I., RĂŞCĂNESCU M., GUŢĂ M.

1972, **Efectul erbicidelor pe bază de triazine combinate şi derivaţi ai ureei în combaterea buruienilor din cultura cartofului,** Analele I.C.C.S. Braşov, vol. III, Cartoful, p. 273—281.

În perioada 1968—1970 s-a studiat eficacitatea unor erbicide la cultura cartofului în diferite condiţii pedoclimatice (Braşov, Fundulea, Livada, Secueni şi Tg. Mureş). Aplicarea erbicidelor a redus îmburuienarea în proporţii diferite în funcţie de speciile predominante, produsul folosit, cantitatea de precipitaţii căzute după aplicare şi gradul de îmburuienare (44—84% la Braşov, 34—78% la Fundulea, 83—97% la Livada, 61—99% la Secueni şi 8—75% la Tg. Mureş). S-au remarcat cu efect bun în combaterea buruienilor erbicidele Gesagard, Igran şi Topogarde. Aceste erbicide au asigurat obţinerea unor producţii de tuberculi practic egale cu martorul lucrat. Dozele mai mari au avut un efect mai bun în combaterea buruienilor decît dozele mici. Erbicidele Tribunil, Preforan, DW 3418 şi Gardoprim au avut un efect fitotoxic şi asupra plantelor de cartof, evidenţiat prin diminuarea semnificativă a producţiilor, în special la dozele mai mari. Efectul erbicidelor s-a manifestat şi asupra formării şi mărimii tuberculilor.

ŞARPE N., BREDT H, VLĂDUŢU I., ZAHAN P., TAMAŞ L.,
TĂNĂSESCU EUGENIA, MĂZĂREANU I., RĂŞCĂNESCU M., GUŢĂ M.

1972, **Efectul erbicidelor pe bază de triazine combinate şi derivaţi ai ureei în combaterea buruienilor din cultura cartofului** (*Effect of combined triazins and urea derivatives on weed control in potato crops*), Analele I.C.C.S. Braşov, vol. III, Cartoful, p. 273—281.

Efficiency of certain herbicides for weed control in potato crops was studied during 1968—1970 in different pedoclimatic conditions (at Braşov, Fundulea, Livada, Secueni and Tg. Mureş). Different degrees of reducing weed infestation were noted as a function of: preponderent species, type of applied product, rainfall subsequent to treatment and extent of weed infestation (varying between 44—84% in Braşov, 34—78% in Fundulea, 83—97% in Livada, 61—99% in Secueni, and 8—75% in Tg. Mureş). Gesagard, Igran and Topogarde proved to be efficient weed-killers. Application of these products resulted in tuber yields actually equal to the control, the higher levels exhibiting a more pronounced effect versus small levels. Toxic effects on potato plants resulting in reduction of tuber yields were noted in case of Tribunil, Preforan, DW 3418 as well a Gardoprim applied in high doses. Herbicide treatment also influenced develop ment and size of the tubers.

ŞARPE N., BREDT H, VLĂDUŢU I., ZAHAN P., TAMAŞ L.,
TĂNĂSESCU EUGENIA, MĂZĂREANU I., RĂŞCĂNESCU M., GUŢĂ M.

1972, **Efectul erbicidelor pe bază de triazine combinate şi derivaţi ai ureei în combaterea buruienilor din cultura cartofului** (*Wirkung von Herbiziden, die Mischtriazine und Harnstoffverbindungen enthalten, bei der Unkrautbekämpfung in Kartoffelkulturen*), Analele I.C.C.S. Braşov, Bd. III, Cartoful, S. 273—281.

Zwischen 1968—1970 untersuchten wir die Wirksamkeit einiger Herbizide bei Kartoffelkulturen unter unterschiedlichen Standortbedingungen (Braşov, Fundulea, Livada, Secueni und Tg. Mureş). Der Herbizideinsatz führte zu einer geringeren Verunkrautung je nach den vorherrschenden Arten, dem eingesetzten Präparat, der Niederschlagsmenge nach der Ausbringung sowie dem Verunkrautungsgrad (44—84% in Braşov, 34—78% in Fundulea, 83—97% in Livada, 61—99% in Secueni und 8—75% in Tg. Mureş). Beste Wirkung hatten bei der Unkrautbekämpfung die Herbizide Gesagard, Igran und Topogarde. Die Erträge, die nach Einsatz dieser Herbizide erzielt wurden, waren denen der Kontrolle praktisch gleich. Die grösseren Gaben hatten bessere Wirkung als kleine Gaben. Die Herbizide Tribunil, Preforan, DW 3418 und Gardoprim hatter pflanzenschädigende Wirkung auf die Kartoffelkultur und führten zu einem signifikanten Ertragsrückgang besonders nach Ausbringung grosser Gaben. Die Herbizidwirkung war auch hinsichtlich der Knollenbildung und -grösse bemerkbar.

ŞARPE N., BREDT H, VLĂDUŢU I., ZAHAN P., TAMAŞ L.,
TĂNĂSESCU EUGENIA, MĂZĂREANU I., RĂŞCĂNESCU M., GUŢĂ M.

1972, **Efectul erbicidelor pe bază de triazine combinate şi derivaţi ai ureei în combaterea buruienilor din cultura cartofului** (*Эффект гордицидов на основе комбинированных триазинов и производных мочевины при борьбе с сорняками в посадках картофеля*), Analele I.C.C.S. Braşov, T. III, Cartoful, стр. 273—281.

В 1969—1970 гг. изучалась эффективность некоторых гербицидов в посадках картофеля в различных почвенно-климатических условиях (Брашов, Фундуля, Ливада, Секуени и Тыргу Муреш). Внесение гербицидов снижало засоренность культур в различной степени, в зависимости, от преобладающих видов сорняков, применяемого препарата, количества выпавших после обработки гербицидами осадков и от степени засоренности (44—84% в Брашове, 34—78% в Фундуля, 83—97% в Ливада, 61—99% в Секуени и 8—75% в Тыргу Муреш). Хорошие реиультаты дали гербициды Гесагард, Игран и Топогард, которые обеспечили получение урожаев клубней, практически равных урожаю контрольного варианта с междурядными обработками. Повышенные дозы гербицидов оказывали лучший эффект в борьбе с сорняками, чем небольшие дозы. Препараты Трибунил, Префоран, DW 348 и Гардоприм проявляли фитотоксический эффект также и в отношении растений картофеля, который выражался в достоверном снижении урожаев, в особенности при применении этих препаратов в высоких дозах. Влияние гербицидов отражалось также и на клубнеобразовании и на величине клубней.

VLĂDUȚU I., BREDT H., SCURTU ELENA, GUȚĂ M., RĂSCĂNESCU M., MĂZĂREANU I.

1972, **Cercetări privind stabilirea factorului de selectivitate a cartofului față de erbicide, în funcție de soi și condițiile pedoclimatice**, Analele I.C.C.S. Brașov, vol. III, Cartoful, p. 283—310.

În localitățile Brașov, Livada, Geoagiu și Secueni a fost studiată în anii 1968—1970 reacția soiurilor Ostara, Urgenta, Bintje, Măgura, Colina, Désirée și Ora, la erbicidele selective Gesagard 50 WP, Gesapax 50 WP, Semeron 25 WP și Patoran 50 WP și Afalon. Pentru condițiile de cultură din România, cele mai eficiente erbicide sînt Gesagard 50 WP și Patoran 50 WP. Pentru combaterea buruienilor anuale, la un regim normal de precipitații 20 zile după tratament, sînt suficiente 3—6 kg erbicid aplicat pe toată suprafața. Buruienile determină pierderi de recoltă la cartof proporționale cu perioada de vegetație a soiurilor, deși greutatea buruienilor este în corelație negativă cu perioada de vegetație a soiurilor. Factorul de selectivitate dat de raportul dintre doza maximă tolerată și doza minimă eficientă pentru combaterea buruienilor anuale variază în raport de sol, soi, perioada de vegetație și substanța chimică folosită. Diferența dintre doza maximă tolerată și doza minimă eficientă reprezintă amplitudinea de reglare a cantității de erbicid în funcție de mersul vremii, umiditatea solului, gradul de îmburuienare și felul buruienilor.

VLĂDUȚU I., BREDT H., SCURTU ELENA, GUȚĂ M., RĂSCĂNESCU M., MĂZĂREANU I.

1972, **Cercetări privind stabilirea factorului de selectivitate a cartofului față de erbicide, în funcție de soi și condițiile pedoclimatice** (*Researches on establishing the herbicide selectivity factor of potato as a function of variety and pedoclimatic conditions*), Analele I.C.C.S. Brașov, vol. III, Cartoful, p. 283—310.

Response of Ostara, Urgenta, Bintje, Măgura, Colina, Désirée and Ora potato varieties to selective herbicides as Gesagard 50 WP, Gesapax 50 WP, Semeron 25 WP, Patoran 50 WP and Aphalon was followed in Brașov, Livada, Geoagiu and Secueni, during 1968—1970. Highest efficiency under the conditions existing in Romania was noted in case of Gesagard 50 WP and Patoran 50 WP. An amount of 3—6 kg herbicide spread out on the whole area proved to be sufficient in order to control annual weeds under normal rainfall. Weed infestation resulted in yield losses proportional to the growing period of potato variety, although weed weight was negatively related to the growing period. The selectivity factor, i.e. ratio between maximum tolerable level and minimum level efficient for weed control, varied as a function of soil, variety, growing period and chemical compound applied. Difference between maximum tolerable level and minimum efficient rate represents the regulation amplitude of herbicide quantity as a function of weather, soil moisture, degree of weed infestation as well as of weed species.

VLĂDUȚU I., BREDT H., SCURTU ELENA, GUȚĂ M., RĂSCĂNESCU M., MĂZĂREANU I.

1972, **Cercetări privind stabilirea factorului de selectivitate a cartofului față de erbicide, în funcție de soi și condițiile pedoclimatice** (*Untersuchungen zur Bestimmung des Selektivitätsfaktors der Kartoffel gegenüber Herbiziden in Abhängigkeit von Sorte und Standortbedingungen*), Analele I.C.C.S. Brașov, Bd. III, Cartoful, S. 283—310.

In den Orten Brașov, Livada, Geoagiu und Secueni wurde zwischen 1968—1970 das Verhalten der Sorten Ostara, Urgenta, Bintje, Măgura, Colina, Désirée und Ora gegenüber den selektiven Herbiziden Gesagard 50 WP, Gesapax 50 WP, Semeron 25 WP, Pateran 50 WP und Afalon untersucht. Unter den Anbaubedingungen Rumäniens sind Gesagard 50 WP und Patoran 50 WP am wirksamsten. Zur Bekämpfung jährlicher Unkräuter sind 3—6 kg Herbizid für die gesamte Fläche wirksam wenn 20 Tage nach der Behandlung normale Niederschlagsmengen verzeichnet werden. Unkräuter bewirken bei der Kartoffelernte Verluste, die mit der Vegetationsperiode der Kartoffel proportional sind, obwohl das Unkrautgewicht in einer negativen Korrelation zur Vegetationsperiode der Sorten steht. Der Selektivitätsfaktor, der vom Verhältnis zwischen der maximalen verträglichen Gabe und minimalen wirksamen Gabe für die Bekämpfung jährlicher Unkräuter ausgedrückt ist schwankt in Abhängigkeit von Boden, Sorte, Vegetationsperiode und chemische Substanz. Der Unterschied zwischen der maximalen verträglichen Gabe und der minimalen wirksamen Gabe stellt die Regelungsweite für die Herbizidmenge in Abhängigkeit von Witterung, Bodenfeuchtigkeit, Verunkrautungsgrad und Unkrautarten dar.

VLĂDUȚU I., BREDT H., SCURTU ELENA, GUȚĂ M., RĂSCĂNESCU M., MĂZĂREANU I.

1972, **Cercetări privind stabilirea factorului de selectivitate a cartofului față de erbicide, în funcție de soi și condițiile pedoclimatice** (*Установление фактора избирательности картофеля по отношению к гербицидам в зависимости от сорта и почвенно-климатических условий*), Analele I.C.C.S. Brașov, T. III, Cartoful стр. 233—310.

В Брашове, Ливада, Джеоаджиу и Секуени, в 1968—1970 гг. изучалась реакция сортов Остара, Урджента, Бинтже, Мэгура, Колина, Дезире и Ора на избирательные гербициды Gesagard 50 WP, Gesapax 50 WP, Semeron 25 WP и Pateran 50 WP (Afalon). Для условий культуры в Румынии, наиболее эффективными оказались препараты Gesagard 50 WP и Pateran 50 WP. Для борьбы с однолетними сорняками, при нормальном режиме осадков в течение 20 дней после обработки, достаточна доза в 3—6 кг/га гербицида, при сплошном внесении. Сорняки обусловливают потери урожая картофеля пропорциональные вегетационному периоду сортов, хотя вес сорняков находится в отрицательной корреляции с продолжительностью этого периода. Фактор избирательности, определяемый соотношением между максимально допускаемой дозой и минимальной эффективной для борьбы с однолетними сорняками, колеблется в зависимости от почвы, сорта, вегетационного периода и применявшегося химического препарата. Разница между максимально допустимой дозой и минимальной эффективной является амплитудой для регулирования количества гербицида в зависимости от состояния погоды, влажности почвы, степени засоренности сорняками и от их видового состава.

CUPŞA I.

1972, **Stabilirea rezistenţei relative a frunzelor de cartof la atacul ciupercii *Phytophthora infestans* (Mont.) de By. în condiţii de cîmp şi laborator,** Analele I.C.C.S. Braşov, vol. III, Cartoful, p. 311—330.

În anii 1969—1970 s-a încercat la I.C.C.S. Braşov stabilirea rezistenţei de cîmp faţă de mană a frunzelor de cartof la 13 soiuri, în condiţii de cîmp şi laborator. Condiţiile climatice în această perioadă au fost favorabile producerii epifiţiei. În cîmp s-a lucrat pe parcele mici, 8 plante/soi în 4 repetiţii, iar datele obţinute au fost prelucrate prin metode de dozare biologică (analiza probit). Rezultatele obţinute permit recomandarea procedeului folosit, la selecţia materialului din procesul de creare şi verificare a soiurilor. În condiţiile de la noi, soiurile analizate s-au comportat astfel: Bintje—foarte sensibil; Braşovean—intermediar între sensibil şi foarte sensibil; Ostara şi Urgenta—sensibile; Măgura, Désirée, Colina, Ultimus şi Alpha—puţin sensibile; Ora, Merkur şi Spekula—rezistente; Lü 56.207/1001—foarte rezistent. Prin testarea rezistenţei de cîmp în laborator pe frunze detaşate s-au obţinut rezultate concordante cu cele din cîmp la 73,1% din soiurile analizate ceea ce indică utilitatea folosirii acestei metode în anii nefavorabili bolii, pentru asigurarea continuităţii procesului de selecţie. S-a constatat că în condiţii de laborator este obligatorie analiza tuturor componenţilor majori ai rezistenţei de cîmp prin teste separate şi interpretarea în complex a rezultatelor obţinute. Este de asemenea necesară verificarea datelor de laborator, în cîmp, în anii favorabili bolii.

CUPŞA I.

1972, **Stabilirea rezistenţei relative a frunzelor de cartof la atacul ciupercii *Phytophthora infestans* (Mont.) de By. în condiţii de cîmp şi laborator** (*Establishing the relative resistance of potato leaves to Phytophthora infestans (Mont.) de By. under field and laboratory conditions*), Analele I.C.C.S. Braşov, vol. III, Cartoful, p. 311—330.

Experiments were conducted during 1969—1970 at the Research Institute for Potato and Sugar Beet, Braşov in order to establish leaf resistance of 13 potato varieties to potato blight under field and laboratory conditions. Climatic conditions during this period were favourable to an epiphytotic development of disease. The field works were conducted on small plots of 8 plants/variety in 4 replications and the data were analysed by biological dosing method (probit analysis). On the basis of our results the method can be recommended for the selection of stock used in breeding and variety testing. Under the conditions existing in our country the following behaviour of tested varieties was noted: Bintje—very sensitive; Braşovean—intermediary between sensitive and very sensitive varieties; Ostara and Urgenta—very sensitive; Măgura, Désirée, Colina, Ultimus and Alpha —slightly sensitive; Ora, Merkur and Spekula — resistant; Lü 56.207/1001 — highly resistant. Results obtained in laboratory tests conducted on detached leaves in order to establish field resistance agreed with field results in case of 73,1% of the tested varieties, indicating the possibility to apply the method during the years with unfavourable conditions for disease development; thus an uninterrupted selection is possible. Analysis of main field resistance components by separate tests as well as complex interpretation of results have to be conducted under laboratory conditions. The field testing of laboratory results is also necessary during the years favourable for disease development.

CUPŞA I.

1972, **Sporularea ciupercii** *Phytophthora infestans* **(Mont.) de By. pe tuberculii de cartof, în cursul creşterii lor în sol** (*Sporenbildung des Pilzes Phytophthora infestans (Mont.) de By, auf den Knollen der Kartoffelpflanzen während ihrer Bildung im Boden*), Analele I.C.C.S. Braşov, Bd. III, Cartoful. S. 331—336.

Die Krankheitserscheinungen wurden im Sommer 1970 im Gebiet Braşov beobachtet, wo der falsche Mehltau der Kartoffel epidemisch auftrat. Wir beobachteten Fruchtkörper des Schädlinges auf den Knollen der Sorten Bintje und Colina, die sich im Boden in normaler Tiefe entwickelten und Symptome natürlicher Infektion aufwiesen. Die betreffenden Kulturen waren im allgemeinen unbehandelt oder schwach geschützt gegen falschen Mehltau. Die Sporenträger treten aus dem infizierten Gewebe der Knollen durch kleine Bläschen von Kartoffelschorf (*Actinomyces* sp.), durch die Retikularschichte der Epidermis oder durch Augen (Knospen) hervor. Die rassenmässige Zusammensetzung der Isolate von *Phytophthora infestans*, die von Knollen und entsprechenden Pflanzenteilen gewonnen wurden, ermittelte im ersten Fall nur die Rasse O und im zweiten Falle auch einige typischere Biotypen (3 und 1.3). Es werden die praktischen und wissenschaftlichen Folgen besprochen, die gleichzeitig mit der Feststellung einer unterirdischen Fruchtbildung des Pilzes unter den Bedingungen Rumäniens auftraten.

CUPŞA I.

1972, **Sporularea ciupercii** *Phytophthora infestans* **(Mont.) de By. pe tuberculii de cartof, în cursul creşterii lor în sol** (*Спорообразование гриба* **Phytophthora infestans (Mont.) de By.** *на клубнях картофеля во время их развития в почве*), Analele I.C.C.S. Braşov, T. III, Cartoful, стр. 331—336.

Явление было обнаружено летом 1970 года в зоне Брашова, где фитофтора картофеля проявилась в форме эпифитотии. Присутствие плодоношений гриба наблюдалось на клубнях картофеля сортов Бинтже и Колина, развивавшихся в почве на нормальной глубине и имевших симптомы естественного заражения. Соответствующие культуры в основном не обрабатывались против фитофторы. Конидиофоры появились из зараженной ткани клубня через мелкие пустулы обыкновенной парши картофеля(*Actinomyces spp.*) через отверстия эпидермы и через глазки. Определялся расовый состав изолятов *Phytophthora infestans* полученных с клубней и соответствующих растений, причем в первом случае была обнаружена только раса О, а во втором случае также и некоторые специализированные биотипы (3 и 1,3). Обсуждаются последствия как практического, так и научного порядка, появившиеся с обнаружением возможности подземного плодоношения этого гриба в условиях Румынии.

IGNĂTESCU I.

1972, **Dinamica dezvoltării ciupercii** *Phytophthora infestans* **(Mont.) de By. la cîteva soiuri de cartof plantate în diferite epoci,** Analele I.C.C.S. Braşov, vol. III, Cartoful, p. 337—348.

În anii 1967—1969 la Staţiunea experimentală agricolă Suceava s-a studiat influenţa unor factori climatici care determină apariţia ciupercii *Phytophthora infestans* la unele soiuri de cartof cu perioade de vegetaţie diferite. S-a constatat că precipitaţiile abundente, temperatura medie de 15—20°C, precum şi umectarea frunzelor pe o durată mai lungă de timp (peste 4 ore) sînt condiţii principale pentru apariţia şi dezvoltarea manei cartofului. După ce boala a apărut, umectarea frunzelor prin rouă este suficientă pentru intensificarea atacului de mană. Pentru obţinerea unor producţii de calitate şi cu pierderi minime în timpul păstrării, este necesară aplicarea de tratamente pentru combaterea manei pînă la maturitatea plantelor. Plantarea timpurie a cartofului asigură obţinerea unor producţii mai mari, iar în anii cu condiţii mai puţin favorabile dezvoltării ciupercii soiurile timpurii şi semitimpurii scapă de atacul de mană. În aceleaşi condiţii de climă, soiurile timpurii şi semitimpurii sînt mai atacate decît cele tîrzii.

IGNĂTESCU I.

1972, **Dinamica dezvoltării ciupercii** *Phytophthora infestans* (Mont.) de By. **la cîteva soiuri de cartof plantate în diferite epoci** (*Development of Phytophthora infestans (Mont.) de By. on certain potato varieties planted at different periods*), Analele I.C.C.S. Braşov, vol. III, Cartoful, p. 337—348.

Influence of certain climatic factors determining appearance of *Phytophthora infestans* on certain potato varieties possessing different growing periods was studied during 1967—1969, at Suceava Experiment Station. High rainfall, 15—20°C average temperatures, as well as long lasting leaf moistening (over 4 h) proved to be main factors determining the development of potato blight. After symptom appearance, leaf moistening by dew proved to be sufficient in order to increase disease severity. Continuous treatment up to plant maturity is necessary in order to control the disease and to obtain high quality yields with minimum losses during storage. Early planting results in higher potato yields; in this case early and half early varieties show no disease during the years with less favourable conditions. Early and half early varieties exhibit a higher disease incidence under the same climatic conditions, as compared to late varieties.

BERINDEI M., CUPŞA I. COSTACHE N.

1972, **Eficacitatea combaterii manei cartofului** [*Phytophthora infestans* (**Mont.**) **de By.**] **prin stropire cu volum redus de soluţie** [*Wirksamkeit einer Bekämpfung des Falschen Mehltaus bei der Kartoffel* (*Phytophthora infestans* (*Mont.*) *de By*) *durch Spritzung mit geringer Lösungsmenge*], Analele I.C.C.S. Braşov, Bd. III, Cartoful, S. 349—358.

Zwischen 1968 und 1969 wurde im Forschungsinstitut für Kartoffel- und Zukkerrübenbau die Wirksamkeit von Bekämpfungsverfahren des Falschen Mehltaus bei Kartoffeln, die mit unterschiedlichen Gerätetypen ausgeführt wurden, untersucht. Die Ergebnisse waren je nach Gerätetyp und je Flächeneinheit ausgebrachter Lösungsmenge verschieden. Die Tröpfchendichte erreichte bei pneumatischer Ausbringung höhere Werte als bei mechanischer Ausbringung (im ersten Falle 300—400 l/ha und 400—800 l/ha im zweiten Fall). Der Durchmesser der Tröpfchenspur auf der Glasplatte ist im ersten Falle kleiner. Die pneumatische Ausbringung der Spritzlösung und der Einsatz des speziellen Gerätes für Kartoffelkulturen (Spritzung von unten nach oben) bei mechanischer Ausbringung gewährleistete eine gleichmässige Tröpfchenverteilung auf der Blattmasse. Der Benetzungsindex mit Fungizid erreichte bei pneumatischer Ausbringung von 400 l/ha höhere Werte als bei mechanischer Ausbringung von 400—800 l/ha. Zwischen dem Benetzungsindex mit Fungizid und dem Befallsindex besteht eine negative, signifikante Korrelation. Für jeden Gerätetyp wird die optimale Lösungsmenge und -konzentration des Fungizides bestimmt.

BERINDEI M., CUPŞA I. COSTACHE N.

1972, **Eficacitatea combaterii manei cartofului** [*Phytophthora infestans* (**Mont.**) **de By.**] **prin stropire cu volum redus de soluţie** (*Эффективность борьбы с фитофторой картофеля* (*Phytophthora infestans* (Mont.) de By.) *путем малообчемного опрыскивания растворами*), Analele I.C.C.S. Braşov, T. III, Cartoful, стр. 349—358.

В 1968 и 1969 гг., в Брашовском научно-исследовательском институте картофелеводства и свекловодства изучалась эффективность обработок по борьбе с фитофторой картофеля, проводившихся с помощью различных типов опрыскивательных машин. Полученные результаты были различными, в зависимости от типа машины и от количества внесенного на 1 га раствора. Густота капель при пневматическом распылении 300—400 литров раствора на 1 га было выше, чем при механическом распылении 400—800 л/га раствора. Диаметр следов капель на стеклянной пластинке был меньше в первом случае. При пневматическом распылении раствора для опрыскивания и при использовании специального приспособления для картофеля (с опрыскиванием снизу вверх) на машинах с механическим опрыскиванием была получена хорошая равномерность распределения капель на листве. Показатель покрытия фунгицидом, полученный при пневматическом распылении 400 л/га раствора, был выше показателя полученного при механическом распылении 400—800 л/га. Между показателем покрытия фунгицидом и показателем поражения грибом существует достоверная отрицательная корреляция. Указывается количество раствора и оптимальная концентрация фунгицида для каждого типа опрыскивателей.

PLĂMĂDEALĂ B.

1972, **Atac al ciupercii** *Alternaria tenuis* **Ness la cartof,** Analele I.C.C.S. Braşov, vol. III, Cartoful p. 359—364.

Se semnalează apariţia atacului de *A. tenuis* la unele soiuri şi linii de cartof în condiţiile climatice ale anului 1970 în zona Braşov. Boala a apărut pe frunze în decada a treia a lunii iunie. Se descriu simptomele produse de *A. tenuis* comparativ cu cele produse de *A. porri* f. sp. *solani*. Se prezintă caracterele biometrice ale agentului patogen, influenţa substratului nutritiv şi a luminii asupra creşterii şi dezvoltării ciupercii şi condiţiile climatice care au favorizat apariţia şi evoluţia acestei boli. Conidiile ciupercii nu au germinat în prezenţa unor fungicide recomandate pentru combaterea manei cartofului (Zineb, Du-ter, Dithane M-45).

PLĂMĂDEALĂ B.

1972, **Atac al ciupercii** *Alternaria tenuis* **Ness la cartof** *(Alternaria tenuis Ness infections on potato)*, Analele I.C.C.S. Braşov, vol. III, Cartoful, p. 359—364.

A. tenuis infections on certain potato varieties and lines, in the climatic conditions existing during 1970 in Braşov zone, are mentioned. The disease was noted on the leaves in the last ten days of June. A comparison between symptoms produced by *A. tenuis* as against *A. porri* f. sp. *solani* is presented. Biometrics of some characters exhibited by the pathogen, influence of nutritive medium and light on fungus growth and development as well as climatic conditions favouring the disease appearance and development are presented. Conidia exhibited no germination in the presence of certain fungicides recommended to be used in the control of potato blight (Zineb, Du-ter, Dithane M-45).

PLĂMĂDEALĂ B.

1972, **Atac al ciupercii** *Alternaria tenuis* **Ness la cartof** (*Kartoffelbefall mit Alternaria tenuis Ness*), Analele I.C.C.S. Braşov, Bd. III, Cartoful, S. 359-364.

Die Klimabedingungen des Jahres 1970 begünstigten im Gebiet Braşov das Auftreten von *A. tenuis* bei einigen Kartoffelsorten und -linien. Die Krankheit konnte auf den Blättern Ende Juni beobachtet werden. Der Verfasser beschreibt die von *A. tenuis* vergleichsweise zu A. *porri* f. sp. *solani* hervorgerufenen Symptome sowie die biometrischen Merkmale des Krankheitserregers, den Einfluss des Nährmediums und der Lichtverhältnisse auf das Wachstum und die Entwicklung des Pilzes, wie auch die Klimabedingungen die das Auftreten und den Verlauf der Krankheit begünstigten. Die Konidien des Pilzes keimten in Anwesenheit der zur Bekämpfung empfohlenen Fungizide (Zineb, Du-ter, Dithane M-45) nicht.

PLĂMĂDEALĂ B.

1972, **Atac al ciupercii** *Alternaria tenuis* **Ness la cartof** (*Поражение картофеля грибом Alternaria tenuis* Ness). Analele I.C.C.S. Braşov, T. III, Cartoful, стр. 359-364.

Отмечается появление поражения грибом *A. tenuis* на некоторых сортах и линиях картофеля в климатических условиях 1970 года, в зоне Брашова. Болезнь появилась на листьях в третьей декаде июня. Описываются симптомы, вызываемые *A. tenuis* по сравнению с симптомами, вызываемыми видом *A. porri* f. sp. *solani*. Приводятся биометрические признаки возбудителя, влияние питательного субстрата и света на рост и развитие гриба, а также и климатические условия, благоприятствующие появлению и эволюции этой болезни. Конидии гриба не прорастали в присутствии фунгицидов, рекомендуемых для борьбы с фитофторой картофеля (Zineb, Дu-ter, Dithane M-45).

PLĂMĂDEALĂ B.

1972, **Efectul unor erbicide asupra ciupercilor** *Rhizoctonia solani* **Kühn,** *Alternaria* **sp. şi** *Fusarium* **sp.,** Analele I.C.C.S. Braşov, vol. III, Cartoful, p. 365—372.

S-a studiat în condiţii de laborator efectul a şase erbicide (trei pe bază de triazine, două pe bază de derivaţi ai ureei şi unul pe bază de acizi fenoxi-alcan-carboxilici cloruraţi) asupra unor ciuperci care atacă cartoful. Toate erbicidele folosite au influenţat creşterea (exceptînd Atrazinul 100 ppm) şi formarea scleroţilor (exceptînd Atrazinul 100 şi 1 000 ppm) ciupercii *Rhizoctonia solani* şi creşterea şi fructificarea ciupercilor *Alternaria* sp. şi *Fusarium* sp. În general dozele mari (1 000 ppm) au avut o acţiune mai puternică ca dozele mici (100 ppm), dar această acţiune nu a fost proporţională cu dozele. Efectele au variat cu erbicidul şi cu doza folosită. Erbicidele Diclordon sodic şi Patoran în concentraţie de 100 ppm au stimulat fructificarea ciupercii *Alternaria* sp., iar în concentraţie de 1 000 ppm au inhibat total creşterea. Erbicidele pe bază de triazine au avut efecte mai slabe asupra ciupercilor testate decît celelalte erbicide.

PLĂMĂDEALĂ B.

1972, **Efectul unor erbicide asupra ciupercilor** *Rhizoctonia solani* **Kühn,** *Alternaria* **sp. şi** *Fusarium* **sp.** (*Effect of certain herbicides on the funguses Rhizoctonia solani Kühn, Alternaria sp. and Fusarium sp.*), Analele I.C.C.S. Braşov, vol. III, Cartoful, p. 365—372.

Effects of six herbicides (three triazine herbicides, two urea derivatives and one chlorinated phenoxy-alcan-carboxylic acid derivative) on the potato pathogenic funguses were studied in laboratory. All applied herbicides influenced fungus growth (excepting Atrazine 100 ppm) and sclerotia development (excepting Atrazine 100 and 1000 ppm) in *Rhizoctonia solani* as well as growth and development of fruiting bodies in *Alternaria* sp. and *Fusarium* sp. High levels (1000 ppm) exhibited generally a more pronounced activity as compared to small levels (100 ppm), though the activity proved not to be proportional with applied level. Effects varied as a function of herbicide type and level. Both Na-Diclordon and Patoran stimulated the development of fruiting bodies in *Alternaria* sp., when applied at levels of 100 ppm, white a total growth inhibition was noted for 1000 ppm. Triazine herbicides exhibited smaller effects on the growth of tested funguses, as compared to other herbicides.

PLĂMĂDEALĂ B.

1972, **Efectul unor erbicide asupra ciupercilor** *Rhizoctonia solani* **Kühn,** *Alternaria* **sp. şi** *Fusarium* **sp.** (*Wirkung einiger Herbizide auf die Pilze Rhizoctonia solani Kühn, Alternaria sp. und Fusarium sp.*), Analele I.C.C.S. Braşov, Bd. III, Cartoful, S. p. 365—372.

Unter Laboratoriumsbedingungen wurde die Wirkung von sechs Herbiziden (drei auf Grund von Triazin, zwei auf Grund von Harnstoffverbindungen und ein anderes auf Grund von Alcan-Phenoxychlorkarboxylsäure) auf Pilze, die die Kartoffel befallen, untersucht. Die geprüften Herbizide beeinflussten das Wachstum (ausschliesslich Atrazin 100 ppm) und die Sklerotienbildung (ausgenommen Atrazin 100 und 1000 ppm) des Pilzes *Rhizoctonia solani* und das Wachstum und die Fruchtkörperbildung der Pilze *Alternaria* sp. und *Fusarium* sp. Die grösseren Gaben (1000 ppm) hatten im allgemeinen stärkere Wirkung als die kleineren Gaben (100 ppm), die Wirkung war jedoch nicht proportional mit den Gaben. Die Wirkung war je nach Herbizid und eingesetzter Gabe verschieden. Die Herbizide Kalidiclordon und Patoran förderten in einer Konzentration von 100 ppm die Fruchtung des Pilzes *Alternaria* sp. und bei 1000 ppm hemmten sie das Wachstum völlig. Die Herbizide auf Triazinbasis hatten geringere Wirkung auf die geprüften Pilze als die übrigen Herbizide.

PLĂMĂDEALĂ B.

1972, **Efectul unor erbicide asupra ciupercilor** *Rhizoctonia solani* **Kühn,** *Alternaria* **sp. şi** *Fusarium* **sp.** (*Влияние некоторых гербицидов на грибы Rhizoctonia solani* Kühn, *Alternaria* sp. *и Fusarium* sp.), Analele I.C.C.S. Braşov, T. III, Cartoful, стр. 365—372.

В лабораторных условиях изучалось действие шести гербицидов (трех триазиновых, двух на основе производных мочевины и одного на основе феноксиалкан-карбоксиловых хлорзамещенных кислот) на некоторые поражающие картофель виды грибов. Все применявшиеся гербициды влияли на рост (за исключением Атразина в концентрации 100 частей на миллион) и образование склероций (за исключением Атразина в концентрации 100 и 1000 частей на миллион) гриба *Rhizoctonia solani* и роста и плодоношения грибов *Alternaria* sp. и *Fusarium* sp. В основном, высокие дозы (1000 мил. част.) имели более сильный эффект чем низкие дозы (100 мил. част.), но он не был пропорционален дозам. Действие препаратов варьировало в зависимости от гербицида и от применявшейся дозы. Гербициды — Дихлордон — натриевая соль и Паторан в концентрации 100 частей на миллион стимулировали плодоношение гриба *Alternaria* sp., а в концентрации 1000 частей на миллион полностью подавляли его рост. Триазиновые препараты имели более слабый эффект на испытывавшиеся грибы, чем остальные гербициды.

ȘANDRU I., MANOLACHE C., SĂPUNARU T., BRUDEA V., STAICU N.

1972, **Aspecte privind combaterea gîndacului din Colorado** (*Leptinotarsa decemlineata* **Say) cu produse pe bază de DDT și Lindan**, Analele I.C.C.S. Brașov, vol. III, Cartoful, p. 373—380.

Ca urmare a constatării scăderii eficacității insecticidelor pe bază de DDT și lindan în combaterea gîndacului din Colorado, s-au organizat în perioada 1968—1970 experiențe la stațiunile Lovrin (Timiș), Podu Iloaie (Iași), Suceava și la I.C.C.S. Brașov. Au fost experimentate produsele Detox 25 (DDT 25) și Duplitox 167 (DDT 16%+Lindan 7%) în concentrații de la 0,1 pînă la 1,0%. În urma interpretării rezultatelor, atît prin analiza mortalității adulților și larvelor după tratamente, cît și prin producțiile de tuberculi obținute, s-a ajuns la constatarea că eficacitatea insecticidului scade pe măsura micșorării concentrației în care este folosit, revenind pentru fiecare treaptă de concentrație în minus o pierdere de 1—3 tone tuberculi. În vestul României unde insecta a început să fie tratată cu 4 ani mai devreme decît în est, eficacitatea Detoxului 25 și a Duplitoxului 167 este mult inferioară față de estul țării. S-a observat o descreștere a eficacității produsului Detox 25 de la an la an, în mod progresiv. Rezultatele obținute indică necesitatea adoptării alternanței insecticidelor în toate zonele, indiferent dacă insecta manifestă sau nu rezistență față de acestea. În acest scop au fost efectuate și experiențe de testare a insecticidelor, obținîndu-se rezultate bune cu produsele: Dimecron 50, PMP, Phosdrin 24, Divipan 100, Imidan 50, Sumithion 50, Ultracid 40 CE.

ȘANDRU I., MANOLACHE C., SĂPUNARU T., BRUDEA V., STAICU N.

1972, **Aspecte privind combaterea gîndacului din Colorado** (*Leptinotarsa decemlineata* **Say) cu produse pe bază de DDT și Lindan** (*Control of Colorado beetle* (*Leptinotarsa decemlineata Say*) *with DDT and Lindan products*), Analele I.C.C.S. Brașov, vol. III, Cartoful, p. 373—380.

Experiments were carried out at the Experiment Stations Lovrin (Timiș), Podu Iloaie (Iași), Suceava and at the Potato and Sugar Beet Research Institute Brașov, in order to elucidate the decrease in efficiency of DDT and Lindan insecticides applied in the control of Colorado beetle. The insecticides Detox 25 (DDT 25) and Duplitox 167 (DDT 16%+Lindan 7%) were experimented in concentrations ranging between 0.1—1.0%. Results were studied both as a function of mortality in adults and larvae after treatment, and potato tuber yields. The efficiency of insecticides decreased alongside with the decrease in applied concentration, every step of decrease in concentration being accompanied by a tuber yield loss of 1—3 tones. Efficiency ofoDetox 25 and Duplitox 167 proved to be much lower in the western parts of the country, where the treatment was begun four years earlier than in the eastern parts. A progressive decrease in Detox 25 efficiency was noted every year. Results evidenced the necessity of insecticide alternation in every area, whether the insect exhibits or not resistance to insecticides. Experiments of insecticide testing were conducted with this aim in view. Good results were obtained with: Dimecron 50, PMP, Phosdrin 24, Divipan 100, Imidan 50, Sumithion 50, Ultracid 40 CE.

ŞANDRU I., MANOLACHE C., SĂPUNARU T., BRUDEA V., STAICU N.

1972, **Aspecte privind combaterea gîndacului din Colorado** (*Leptinotarsa decemlineata* Say) **cu produse pe bază de DDT şi Lindan** (*Kartoffelkäferbekämpfung* (*Leptinotarsa decemlineata Say*) *mit Schädlingsbekämpfungsmitteln auf Grund von DDT und Lindan*), Analele I.C.C.S. Braşov, Bd. III, Cartoful, S. 373—380.

In der Zeitspanne 1968—1970 wurden in den Stationen Lovrin (Timiş), Podu Iloaie (Iaşi), Suceava und im Forschungsinstitut für Kartoffel- und Zuckerrübenbau Braşov Versuche durchgeführt, da wir beobachteten, dass die Wirksamkeit der Insektizide auf DDT und Lindan Basis bei der Kartoffelkäferbekämpfung nachlässt. Wir untersuchten folgende Präparate und Konzentrationen: Detox 25 (DDT 25) und Duplitox 167 (DDT 16%+ Lindan 7%) bei 0,1—1,0%. Nach Auswertung der Versuchsergebnisse sowohl auf Grund des Erwachsenen- als auch Larvensterbens nach der Behandlung sowie an Hand des Knollenertrages stellten wir fest, dass die Wirksamkeit des Insektizides mit der Verminderung der Konzentration nachlässt und dabei für jede Verminderungsstufe ein Verlust von 1—3 Tonnen Kartoffeln anzusetzen ist. Im Westen Rumäniens begann die Bekämpfung des Kartoffelkäfers 4 Jahre früher als im Osten und die Wirksamkeit von Detox 25 und Duplitox 167 ist viel geringer als im Osten des Landes. Die Wirkung von Detox 25 lässt von Jahr zu Jahr progressiv nach. Die Ergebnisse weisen auf die Notwendigkeit eines wechselweisen Einsatzes der Insektizide in allen Gebieten hin, unabhängig davon ob der Schädling widerstandsfähig ist oder nicht. Zu diesem Zweck wurden auch Versuche zur Insektizidprüfung durchgeführt und dabei gute Ergebnisse erzielt: Dimecron 50, PMP, Phosdrin 24, Divipan 100, Imidan 50, Sumithion 50, Ultracid 40 CE.

ŞANDRU I., MANOLACHE C., SĂPUNARU T., BRUDEA V., STAICU N.

1972, **Aspecte privind combaterea gîndacului din Colorado** (*Leptinotarsa decemlineata* Say) **cu produse pe bază de DDT şi Lindan** (*Некоторые стороны борьбы с колорадским жуком* (*Leptinotarsa decemlineata* Say) *з помощью препаратов на основе ДДТ и линдана*), Analele I.C.C.S. Braşov, T. III, Cartoful, стр. 373—380.

В виду того, что было установлено снижение эффективности инсектицидов на основе ДДТ и линдана в борьбе с колорадским жуком, в 1968—1970 гг., на опытных станциях Ловрин (Тимиш) и Поду Илоайе (Яссы) и в Брашовском НИИКС были организованы опыты, в которых испытывались препараты Детокс 25 (ДДТ 25) и Дуплитокс 167 (ДДТ 16%+линдан 7%) в концентрациях от 0,1 до 1,0%. После обработки результатов, как в отношении анализа смертности взрослых насекомых и личинок после применения препаратов, так и в отношении полученного урожая клубней, пришли к выводу, что эффективность инсектицида снижается по мере снижения его концентрации, причем на каждую степень снижения концентрации потери урожая клубней колеблются от 1 до 3 тонн. На западе Румынии, где борьба против вредителя началась на 4 года раньше чем на востоке, эффективность Детокса 25 и Дуплитокса 167 значительно ниже чем на востоке страны, причем из года в год наблюдалось прогрессивное снижение эффективности препарата Детокс 25. Полученные результаты показали необходимость введения чередования инсектицидов во всех зонах, независимо от того проявляет ли насекомое к ним устойчивость. С этой целью проводились опыты по тестированию инсектицидов, причем положительные результаты были получены с препаратами Димектон 50, ПМП, Фосдрин 24, Дивипан 100, Имидан 50, Сумитион 50 и Ультрацид 40 КЕ.

SOCOL I., VEREŞ L.

1972, **Concentrarea şi specializarea în cultura cartofului a cooperativelor agricole de producţie din judeţul Covasna**, Analele I.C.C.S. Braşov, vol. III, Cartoful, p. 381—394.

În întreg judeţul Covasna factorii climatici sînt favorabili cultivării cartofului; suprafaţa ce poate fi cultivată cu această plantă este limitată numai de factorii pedologici. Prin scăderea din totalul terenului arabil a suprafeţelor de teren cu pantă mai mare de 6°, cu textură fină sau cu drenaj neasigurat, s-au aflat suprafeţele bune pentru cartof. Luîndu-se în considerare atît cerinţele plantei faţă de avantajele prezentate de o rotaţie raţională a culturilor, cît şi necesităţile unei bune folosiri a forţei de muncă şi a mijloacelor tehnice, a rezultat că o situaţie optimă se creează prin revenirea cartofului pe acelaşi teren din trei în trei ani. Concentrarea suprafeţelor cultivate cu cartof pentru producţia marfă numai la cooperativele agricole de producţie care au condiţii favorabile pentru această plantă permite ca producţia medie de cartof să crească de la 130,1 q la 145,7 q, deşi pe cooperative nu s-a calculat nici un spor de producţie. În această situaţie, deşi suprafaţa cultivată urmează să scadă cu 1 014 ha (8,3%), producţia globală urmează să crească cu aproape 3,3%.

SOCOL I., VEREŞ L.

1972, **Concentrarea şi specializarea în cultura cartofului a cooperativelor agricole de producţie din judeţul Covasna** (*Concentration and specialization of Covasna district agricultural co-operatives in potato cropping*), Analele I.C.C.S. Braşov, vol. III, Cartoful, p. 381—394.

In the whole Covasna district there are favourable climatic conditions for potato cropping; the area which may be cropped with potato is limited exclusively by pedologic factors. The areas suitable for potato cropping were found by substracting the slopes of over 6°, the fine-textured lands as well as the lands having no natural drainage from the total arable land. Considering plant requirements, advantages of a good crop rotation as well as necessity of a judicious use of labor and equipment it was established that potato cropping every third year on the same land gives the best results. Concentration of areas cropped with potato for consumption exclusively at the agricultural co-operatives with favourable conditions for potato cropping resulted in the increase of average yield from 130.1 centners to 145.7 centners, although the individual yield increase was not established per co-operative. Though the cropped area will decrease by 1,014 ha (8.3%) the total yield will increase by 3.3% aproximatively.

SOCOL I., VEREŞ L.

1972, **Concentrarea şi specializarea în cultura cartofului a cooperativelor agricole de producţie din judeţul Covasna** (*Konzentration und Spezialisierung des Kartoffelanbaus in den Landwirtschaftlichen Produktionsgenossenschaften des Kreises Covasna*), Analele I.C.C.S. Braşov, Bd. III, Cartoful, S. 381—394.

Der Kreis Covasna besitzt Klimafaktoren, die den Anbau der Kartoffel begünstigen; die für den Anbau geeignete Fläche wird nur von den Bodenfaktoren begrenzt. Von der gesamten Ackerfläche wurden die Flächen mit einem Gefälle über 6°, mit feiner Textur oder nichtgesicherter Dränage abgezogen und auf diese Weise, die für den Kartoffelbau geeigneten Flächen festgelegt. Unter Berücksichtigung der Bedürfnisse der Pflanzen gegenüber einer vernünftigen Fruchtfolge sowie der entsprechenden Nutzung der Arbeitskräfte und technischen Ausrüstungen gelangten wir zur Schlussfolgerung, dass günstige Anbaubedingungen dadurch geschaffen werden, dass Kartoffeln alle 3 Jahre auf der gleichen Fläche angepflanzt werden. Die Konzentrierung der Kartoffelanbauflächen für die Marktproduktion nur innerhalb der Landwirtschaftlichen Produktionsgenossenschaften, die über beste Anbaubedingungen für diese Fruchtart verfügen, führte dazu, dass der mittlere Kartoffelertrag von 130,1 dz auf 145,7 dz erhöht werden konnte. Obwohl die Anbaufläche um 1014 ha vermindert werden soll (8,3%) wird der Bruttoertrag um etwa 3,3% steigen.

SOCOL I., VEREŞ L.

1972, **Concentrarea şi specializarea în cultura cartofului a cooperativelor agricole de producţie din judeţul Covasna** (*Концентрация и специализация сельскохозяйственных производственных кооперативов уезда Ковасна в культуре картофеля*), Analele I.C.C.S. Braşov, T. III, Cartofu l, стр. 381—394.

Во всем уезде Ковасна климатические факторы благоприятны для выращивания картофеля; площадь, которая может быть использована под эту культуру, ограничивается лишь почвенными факторами. Путем вычитания из общей пахотной площади участков с уклоном местности свыше 6°, с тонким механическим составом или с необеспеченным дренажем, была установлена пригодная для картофелеводства площадь. Учитывая как требования растений и преимущества, представляемые правильной ротацией культур, а накже и необходимость рационального использования рабочей силы и технических средств, было установлено, что оптимальным является возвращение картофеля на старое место через каждые три года. Концентрация площадей занятых товарными посевами картофеля только в сельскохозяйственных производственных кооперативах с благоприятными для этой культуры условиями, позволит увеличить средние урожаи картофеля со 130,1 до 145,7 ц/га. При этом, хотя общая площадь посевов картофеля снизится на 1014 а (8,3%), валовой урожай возрастет почти на 3,3%.